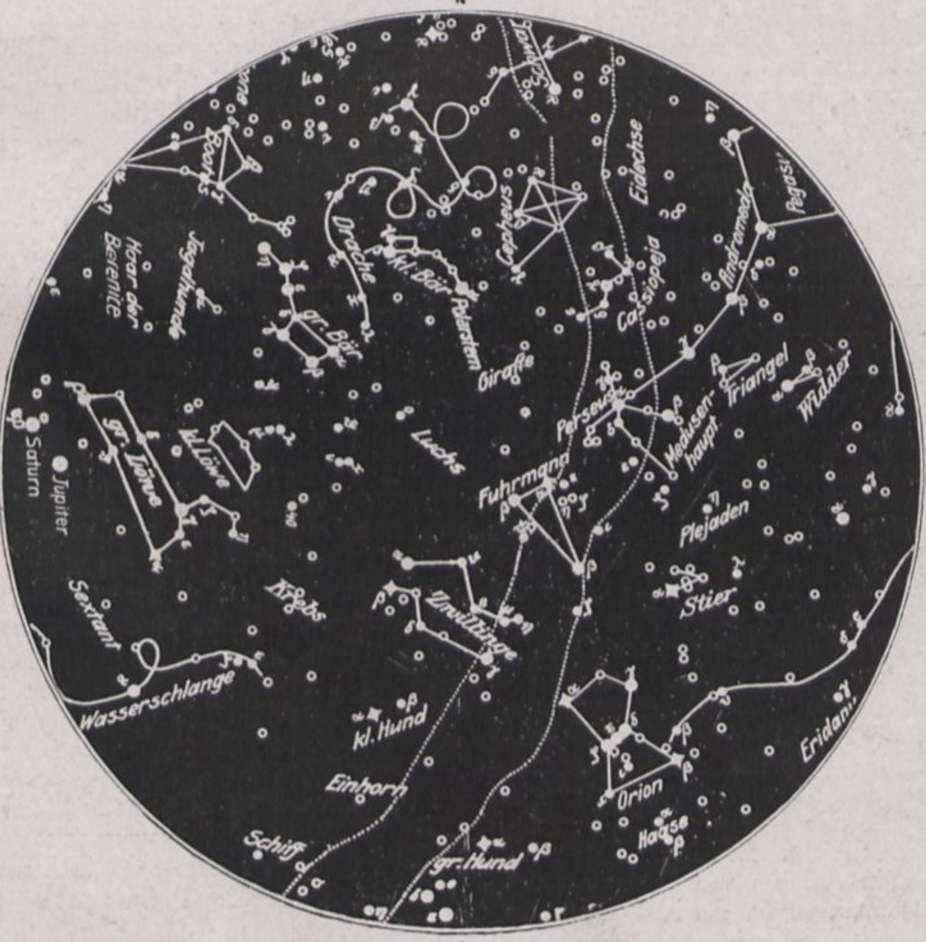


Neues vom Tage

Der Sternenhimmel im Januar. – Der Stand des Gasturbinenbaues. – Der Förderer der Zahnradbahn. – Das größte Motorschiff.

Der Sternenhimmel im Januar.

Der hellfunkelnde Sirius (α) im Großen Hund steht Mitte Januar um 11 Uhr in seiner höchsten Stellung am südlichen Nachthimmel. Wie fast alle bisher untersuchen „Fixsterne" verharrt auch dieses Gestirn nicht fest an seinem augenblicklichen Platz, sondern besitzt eine, allerdings nur durch sorgfältigste Messungen feststellbare Eigenbewegung. Ihr Studium zeigte nun dem Königsberger Astronomen Bessel, daß diese bei anderen Fixsternen gleichmäßige Bewegung beim Sirius im Laufe der Jahrzehnte kleinen periodischen Schwankungen unterworfen war, welche er 1845 auf einen bisher unbekannten nahen und relativ dunklen Begleiter zurückführte. Beide Sterne sollten sich im Laufe eines halben Jahrhunderts einmal umkreisen. Erst am 31. Januar 1862 gelang es dem amerikanischen Optiker Alvan Clark mit einem von ihm hergestellten neuen großen Objektive von 18 Zoll Öffnung den Siriusbegleiter als Sternchen 10. Größe genau an dem von Bessels Nachfolger Peters aus den kleinen Ortsschwankungen des Sirius errechneten Orte zu finden. Die Umlaufsdauer ergab sich zu 49 Jahren. Ein ebensolcher von Bessel vorausgesagter Begleiter von Prokyon (α) im Kleinen Hund, welcher etwas höher und östlicher als Sirius steht, ist sicher ebenfalls vorhanden, konnte aber mit unseren bisherigen optischen Hilfsmitteln nicht gefunden werden. In dem sich nach Norden zu anschließenden Sternbilde der Zwillinge (α = Kastor, β = Pollux) besteht Kastor aus zwei Sternen 2,7. und 3,7. Größe im Abstande von nur 5,8 Bogensekunden. Es genügt schon, ein Fernrohr von zwei Zoll Öffnung, um beide zu erkennen.



Von dem Dioskurenpaar aus führt eine gerade Linie über den Fuhrmann mit der hellstrahlenden Capella (α) wieder zu dem Perseus, in dem wir die Minima der Helligkeiten von Algol (β) (vgl. Heft 4) beobachten können: 22. Januar, 3 Uhr morgens — 24. Januar, 12 Uhr abends — 27. Januar, 9 Uhr abends — 16. Februar, 12 Uhr abends — 19. Februar, 8 Uhr abends. — Der hoch im Nordosten stehende Große Bär weist mit den Verlängerungen der beiden Kastensterne (α-β und δ-γ) auf den im Osten aufgegangenen Großen Löwen, dessen Doppelstern γ (2. und 3,5. Größe in 3,6″ Abstand) mit einem Fernrohr von 2—3 Zoll Öffnung auflösbar ist.

Unter dem Großen Löwen sind der strahlende Jupiter und etwas später der etwas lichtschwächere Saturn eben aufgegangen (in der Karte als sehr helle Sterne dicht am Osthorizont angegeben). Eine teleskopische Betrachtung beider ist allerdings erst in den frühen

Morgenstunden empfehlenswert, wenn die beiden Planeten im Meridian in ihrer größten Höhe stehen. Die Streifen auf der Jupiteroberfläche, die vier hellen Monde, ihre sich stets verändernde Stellung zur Planetenscheibe und die äußerst häufigen Verfinsterungen der Satelliten durch den Jupiterschatten sind auch für den Besitzer eines nur kleinen Fernrohres äußerst fesselnde Beobachtungsobjekte. Dagegen wird der mit kleinen optischen Mitteln Beobachtende in diesem Winter von dem Anblick des Saturn etwas enttäuscht sein: die so charakteristischen Ringe sind unsichtbar. (Vergl. Heft 5).

Von den anderen Planeten steht Venus nach Sonnenuntergang strahlend am Südwesthimmel als Abendstern und erreicht, nachdem sie am 7. Januar eine knappe Mondbreite südlich des Mars gestanden hat, am 10. Februar mit 46¾° ihre größte östliche Abweichung von der Sonne. Im Fernrohr erscheint sie dann als halber Mond. Der äußerst schnell wandernde Merkur steht am 16. Januar dicht südlich der Sonne, erreicht jedoch am 15. Februar schon wieder in 18° Abstand seine größte östliche Entfernung von unserem Zentralgestirn. Es bietet sich dann eine Gelegenheit, ihn zu erhaschen. Uranus ist wegen großer Sonnennähe unsichtbar, und für den Neptun (im Sternbild des Krebses) zwar jetzt die günstigste Beobachtungszeit; indessen ist dieser lichtschwache Planet nur mit genauer Kenntnis seines täglichen Ortes an der Hand einer guten Spezialkarte mit dem Fernrohr auffindbar.

Die vier Tage alte zunehmende Mondsichel steht am 13. Januar in der Nähe von Venus und Mars; nach dem ersten Viertel (17. Januar) am 20. Januar bei dem örtlichen Aldebaran (α im Stier); am 23. Januar (einen Tag vor dem Vollmond) bei Pollux) (β in den Zwillingen); am 25. Januar beim Regulus (α im Löwen) und am 27. Januar in der Nähe von Jupiter und Saturn. Nach dem letzten Viertel (30. Januar) leuchtet die schmale abnehmende Sichel am 2. Februar früh beim Antares (α im Skorpion). Am 9. Februar ist wieder Neumond.

P 856 Se.

Der Stand des Gasturbinenbaues*.

Nach einem Vortrage von Professor Dr. G. Stauber.

Es war zu erwarten, daß eines Tages aus der Zusammenfassung aller wärmetechnischen Erkenntnisse und aller metallurgischen und konstruktiven Erfahrungen eine betriebsfähige Gasturbine entstehen würde; diese besitzen wir bereits. Diese erste wirklich betriebsfähige Gasturbine ist eine unmittelbar wirkende Verpuffungsturbine mit einer Anzahl von gesteuerten Verpuffungsräumen, aus denen die Feuergase nacheinander auf ein mit Geschwindigkeitsstufen versehenes Freistahlrad geleitet werden. Wir verdanken diese Turbine der unermüdlichen Pionierarbeit von Holzwarth. Mit der Erreichung der einzelnen betriebsfähigen Gasturbine von einem bestimmten wirtschaftlichen Wirkungsgrad ist aber nur eine Etappe zurückgelegt, noch nicht das eigentliche Ziel erreicht. Das Ziel ist die marktfähige Gasturbine, die, in Anlagen von bestimmter jährlicher Stromabgabe zusammengefaßt, die KW-Stunde billiger zu erzeugen vermag als ihre Konkurrenten, die Kolbengasmaschine und die Dampfturbine.

Es wird nun ein Vergleich gezogen zwischen Anlagen mit Kolbengasmaschinen, Dampfturbinen und Gasturbinen. Dabei wird eine siebenfache Verteuerung der Wärme und eine zwölffache Verteuerung der Gesamtanlagen gegen die Vorkriegszeit angenommen. Professor Stauber glaubt nicht, daß die Verpuffungsturbinenanlage mehr als 20% billiger hergestellt werden kann als die gleich starke Dampfturbinenanlage. Eine Reihe verschiedener Einzelwerke werden auf Grund wichtigster Schätzung zugrundegelegt. Es würde dann in einer Anlage mit einer jährlichen Stromabgabe von hundert Millionen KW-St. und bei 20% Tilgung und Verzinsung die erzeugte KW-St. aus Kolbengasmaschinen 22,8 Pf., aus Dampfturbinen 20,7 Pf. und aus Verpuffungsturbinen 19,5 Pf. kosten. Durch diesen Vergleich soll lediglich gezeigt werden, wie sich die Aussichten der Gasturbine verändern, wenn sich das Verhältnis der Wärmekosten zu den Anlagekosten verschiebt. Wird durch erhebliche Fortschritte in der Vergasung und Gewinnung von Nebenerzeugnissen die Gaswärme verhältnismäßig noch billiger, als wie sie in dieser Berechnung geschätzt wurde, dann stellt sich die Dampfturbinenanlage vor die Verpuffungsturbinenanlage; nimmt aber der Wärmepreis den entgegengesetzten Verlauf, verteuert er sich stärker als die Anlage, dann rückt die Kolbengasmaschine mit ihrem überragenden wirtschaftlichen Wirkungsgrad an die Spitze, und die Gasturbine kommt wieder ins Hintertreffen. Gerade weil sich Fortschritte in der Vergasung und der Gewinnung von Nebenerzeugnissen erwarten lassen, muß die Gasturbine eine erheblich billigere Gestalt annehmen als wir sie in der Form der Verpuffungsturbine sehen.

Wenn es gelänge, für die Gasturbine einen Vermittler zu finden, der die Verdichtung und Entspannung genau wie ein metallischer Kolben durch einfache Druckwirkung ermöglichte, der aber für das Kräftespiel zwischen der Welle und den Gasen kein Triebwerk verlangte, sondern die Differenz zwischen der Entspannungs- und Verdichtungsarbeit in eigener Strömung an die Welle abzuführen vermöchte, dann wäre offenbar der Weg zu einer außerordentlichen Vereinfachung des Gasturbinenproblems freigelegt. Als ein solcher Vermittler für die Aufnahme von Gasdruckarbeiten ist das Wasser geeignet und hinsichtlich der neuen Aufgaben in einer Wärmekraftmaschine bereits erprobt. Die Humphrey-Pumpe hat bei nur 15 Impulsen in der Minute und selbst bei einem Zylinderdurchmesser von 2 m ein Güteverhältnis von ungefähr 70% erreicht, also mehr wie eine Maschine mit metallischen Kolben von gleichen Arbeitsbedingungen. Professor Stauber führt weiter aus: So bestehend auch der Gedanke sein mag, Wasser kolbenartig zur Übertragung von Gasdrücken zu benutzen und seine Strömungsgeschwindigkeit turbinenartig zu verwerten, so schwierig ist die Verwirklichung und damit die Erreichung einer Gasturbine, die nicht nur billig und einfach, sondern auch genügend betriebssicher würde, um gegen die Dampfturbine und die Gaskolbenmaschine bestehen zu können.

Auf irgendeine Art muß aber die Gasturbine den wirtschaftlichen Notwendigkeiten gerecht zu werden suchen. Die Zeit ist vorüber, in der man das Problem der Gasturbine in der Hauptsache als ein wissenschaftliches Problem von besonderem Reiz betrachten durfte. Dieses Problem ist vor allen Dingen ein wirtschaftliches. P 77

* „Voss. Ztg.", Berlin.

Der Förderer der Zahnradbahn.

Zum 70. Geburtstage Abts.

Vor kurzem trat Dr.-Ing. e. h. Roman Abt, der Schöpfer der nach ihm benannten Zahnradbahn-Bauart, in sein 70. Lebensjahr.

Als 19jähriger Jüngling bezog er das Eidgenössische Polytechnikum, nach dreijährigem Studium wurde er (1872 bis 1875) Konstrukteur der Schweizerischen Zentralbahn in Olten und 1875 bis 1879 Konstrukteur der Maschinenfabrik Aarau der Internationalen Gesellschaft für Bergbahnen. Diese Tätigkeit unter Riggenbach wurde maßgebend für Abts Lebenswerk. 1876 schuf er hier eine federnde Zahnstangeneinfahrt für gemischte Reibungs- und

Zahnbahnen, und entwarf 1878 eine Zahnradlokomotive mit festen und losen Trägrädern auf der Zahnradachse. Um dieselbe Zeit ersann er die seinen Namen tragende selbsttätige Ausweiche für Standseilbahnen, die es ermöglichte, diese Bahnen bis auf ein kurzes Mittelstück eingleisig auszuführen; damit war diese Sonderbauart so vereinfacht und verbilligt, daß sie die Anlage mancher Bahn überhaupt erst ermöglichte. Nach Auflösung der Aarauer Maschinenfabrik war Abt von 1879 bis 1881 Kontrollingenieur des Schweizerischen Eisenbahndepartements, und nachher, 1881 bis 1885, Oberingenieur der Bauunternehmung für Wasserbauten C. Zschokke und P. Terrier in Paris.

Nach einem Bericht der „Voss. Ztg.", Berlin, führte die dauernde Beschäftigung mit der Frage des Zahnbahnbaues 1882 auf Anregung des Direktors A. Schneider zur Schaffung einer auch für den durchgreifenden Verkehr der Vollbahnen geeigneten Zahnbauart, die 1885 auf der Harzbahn erstmalig und sogleich mit vollem Erfolge ausgeführt wurde. Der wesentliche Fortschritt bestand in der Teilung der Zahnstange in mehrere nebeneinanderliegende Lamellen mit gegeneinander versetzten Zähnen, in die das vom Reibungstriebwerk vollkommen unabhängige Zahntriebwerk eingreift. Je nach dem Steigungsverhältnis wird die Zahnstange mit zwei oder drei Lamellen ausgeführt. Die konstruktiv vorzügliche Lösung ermöglichte auch die Schaffung einer einfachen, vorbildlichen Weiche. Seit 1885 widmete sich Abt der Ausbildung seiner Zahnbahnbauart, die bis heute bei 68 Bahnen in allen fünf Weltteilen angewendet wurde und sich unter allen Verhältnissen trefflich bewährte. Im ganzen sind bis heute 559,5 km der Abtschen Zahnstange verlegt bei 1639 km Gesamtlänge der für gemischten Betrieb eingerichteten Strecken; die Verbreitung beträgt ein Vielfaches aller anderen Zahnstangenbauarten zusammengenommen. Die Abtsche Zahnstange wird weniger bei reinen Touristen-Zahnbahnen als vielmehr bei schmalspurigen und vollspurigen Gebirgsbahnen mit schwierigsten Bau- und schweren Betriebsverhältnissen angewendet. Besonders bekannt sind geworden: die Harzbahn, die Erzbergbahn in Österreich, auf der seit 1913 vollspurige, 88 Tonnen schwere, von Gölsdorf entworfene, sechsfach gekuppelte Lokomotiven verkehren, die schmalspurigen bosnisch-herzegowinischen Landesbahnen, die Rolanpaßbahn in Indien, die Pikes Peak-Bahn in Colorado, die bis zu 4332 m Seehöhe emporführt, und als bemerkenswerteste unter den jüngsten Ausführungen die Chilenische Transandinobahn, die von 3 m Seehöhe an 4257 m ersteigt. Auf diesen Bahnen verkehren bis jetzt zusammen 417 Lokomotiven Abtscher Bauart, die sich sowohl für den Dampf- wie für den elektrischen Betrieb gleich gut eignen. Die schwersten Zahnlokomotiven verkehren auf der Transandinobahn: sie haben ein Dienstgewicht bis zu 96 Tonnen, bei einer Spurweite von nur 1 m.

1903 wurde Abt Präsident der Gotthardbahngesellschaft, die er auch bei den schwierigen Verstaatlichungsverhandlungen erfolgreich vertrat. Seit 1911 ist er Verwaltungsrat der Orientalischen Bahnen. P 858 E. J.

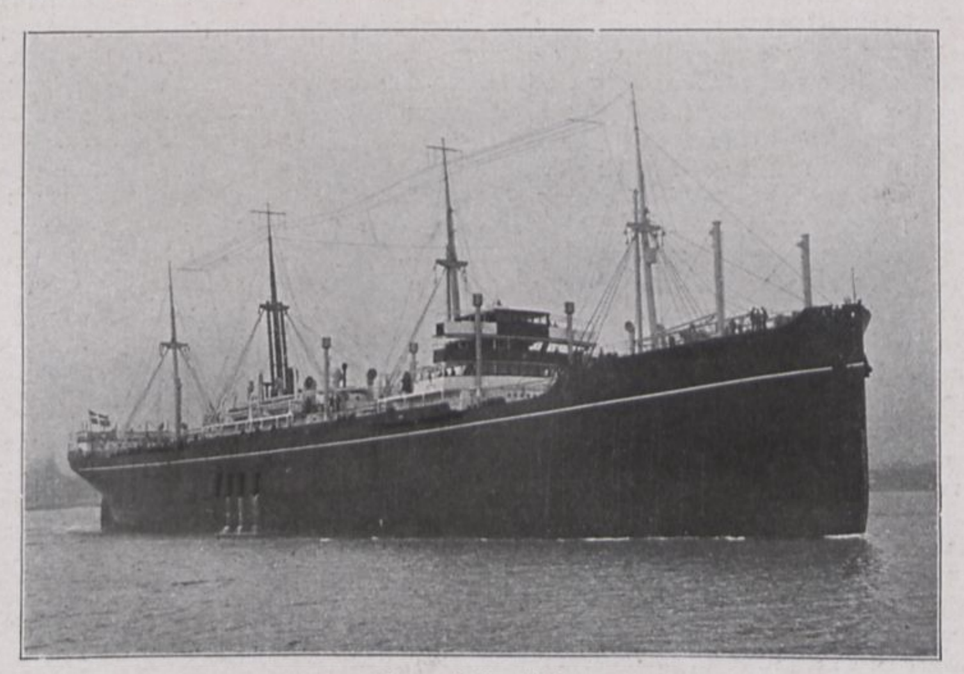
Das größte Motorschiff.

In Dänemark ist vor kurzem das größte bis jetzt gebaute Schiff mit Motorantrieb vom Stapel gelassen worden. Das Motorschiff „Afrika", siehe beistehendes Bild, ist im Auftrage der Ost-Asiatischen Gesellschaft Kopenhagen von der Firma Burmeister & Wain erbaut worden und übertrifft an Abmessungen und Tonnage alle seine Vorgänger. Es ist für den Verkehr zwischen Europa und dem fernen Osten bestimmt und führt für sich einen Ölvorrat mit, der für 1½ Reisen um die Erde genügt.

Das Schiff entspricht der Klasse 100 A. I. des Britischen Lloyd und ist nach den modernsten Grundsätzen und mit neuzeitlicher Ausstattung gebaut. Seine Gesamtlänge beträgt etwa 154 und die Breite etwa 20 m. Die Gesamttonnage ist 8597, die Nettotonnage 5468 Registertonnen. Die „Afrika" vermag 700 000 cbm Getreide und 15 000 t Brennflüssigkeit aufzunehmen. Das tote Gewicht ist 13 300 t groß und die Antriebskraft beträgt 4500 PS.

Sämtliche Deckmaschinen und Hebezeuge werden elektrisch angetrieben. Das Schiff ist mit Kühlräumen, Eismaschinen, fünf verschiedenen Speisesälen und allen modernen Einrichtungen, wie laut sprechenden Telephonen, drahtlosen Kraftanlagen und sonstigen, Zeit und Arbeit sparenden und die Sicherheit des Schiffes erhöhenden Einrichtungen versehen.

Die Maschinenanlage besteht aus zwei sechszylindrigen Viertakt-Dieselmotoren, die bei 115 Umdrehungen in der Minute 450 PS leisten, und zwei Schraubenantrieben. Die Zylinder haben einen Durchmesser von 740 mm und einen Hub von 1150 mm. Für die Stromerzeugung, Steuerung, Kältemaschinen und Hebezeuge sind besondere 100-PS-Motoren aufgestellt, die im Bedarfsfalle auch für den Antrieb herangezogen werden können.



Motorschiff „Afrika".

Bei den Versuchsfahrten, denen Vertreter der amerikanischen und englischen Marine beiwohnten, legte die „Afrika" durchschnittlich 13¼ Knoten* zurück. Auf dringendes Ersuchen des amerikanischen Schiffahrtsamtes sind die ersten für obige Handelsgesellschaft gebauten Dieselmotoren Amerika für Studienzwecke überlassen worden. P 801/174 Sp.

* 24,550 km.

Die großen Alpenübergangsbahnen.

Von Prof. Dr. R. Hennig, Düsseldorf.

Die Wiederkehr des Friedens äußert sich auf verkehrspolitischem Gebiet bemerkenswerterweise im Neu- bzw. Wiederauftauchen einer Fülle von neuen Eisenbahn-Verkehrsplänen in Mitteleuropa, insbesondere im Gebiet der Alpen und Voralpen. Frankreich und Italien suchen die Vergrößerung ihres territorialen Besitzes nach Kräften auszunutzen, um sich in möglichst großem Umfang zu Herren wichtiger neuer Verkehrslinien zu machen, deren Schaffung von ihrem Willen abhängt. Es ist sehr bemerkenswert, daß trotz der gewaltigen Finanznöte, unter denen diese zufällig siegreich gebliebenen Staaten kaum minder als das zusammengebrochene Deutschland seufzen, von ihnen großartige Verkehrspläne, wie sie eigentlich nur Zeiten wirtschaftlicher Hochkonjunktur angemessen sind, erörtert werden, und zwar z. T. mit Unterstützung der jeweiligen Regierung in offizieller oder mindestens offiziöser Form. Soweit dabei Alpenbahnen in Frage kommen, mögen diese Pläne nachstehend erörtert werden.

Es lohnt sich, die neuen Verkehrsprojekte und die besonders wichtige Stellung der Schweiz ihnen gegenüber näher kennen zu lernen. Um aber die z. T. recht verschlungenen Gedankengänge richtig zu würdigen, die in diesen verkehrspolitischen Fragen ausschlaggebend sind, ist es notwendig, zunächst einen Überblick über die bereits vorhandenen Alpenübergänge im internationalen Eisenbahnverkehr und ihre wirtschaftliche und verkehrspolitische Bedeutung in aller Kürze voraufzuschicken. Es seien dabei die großen Übergänge von internationaler Bedeutung in der Reihenfolge von West nach Ost betrachtet.

A. Die vorhandenen Linien.

I. Die Mont-Cénis-Bahn.

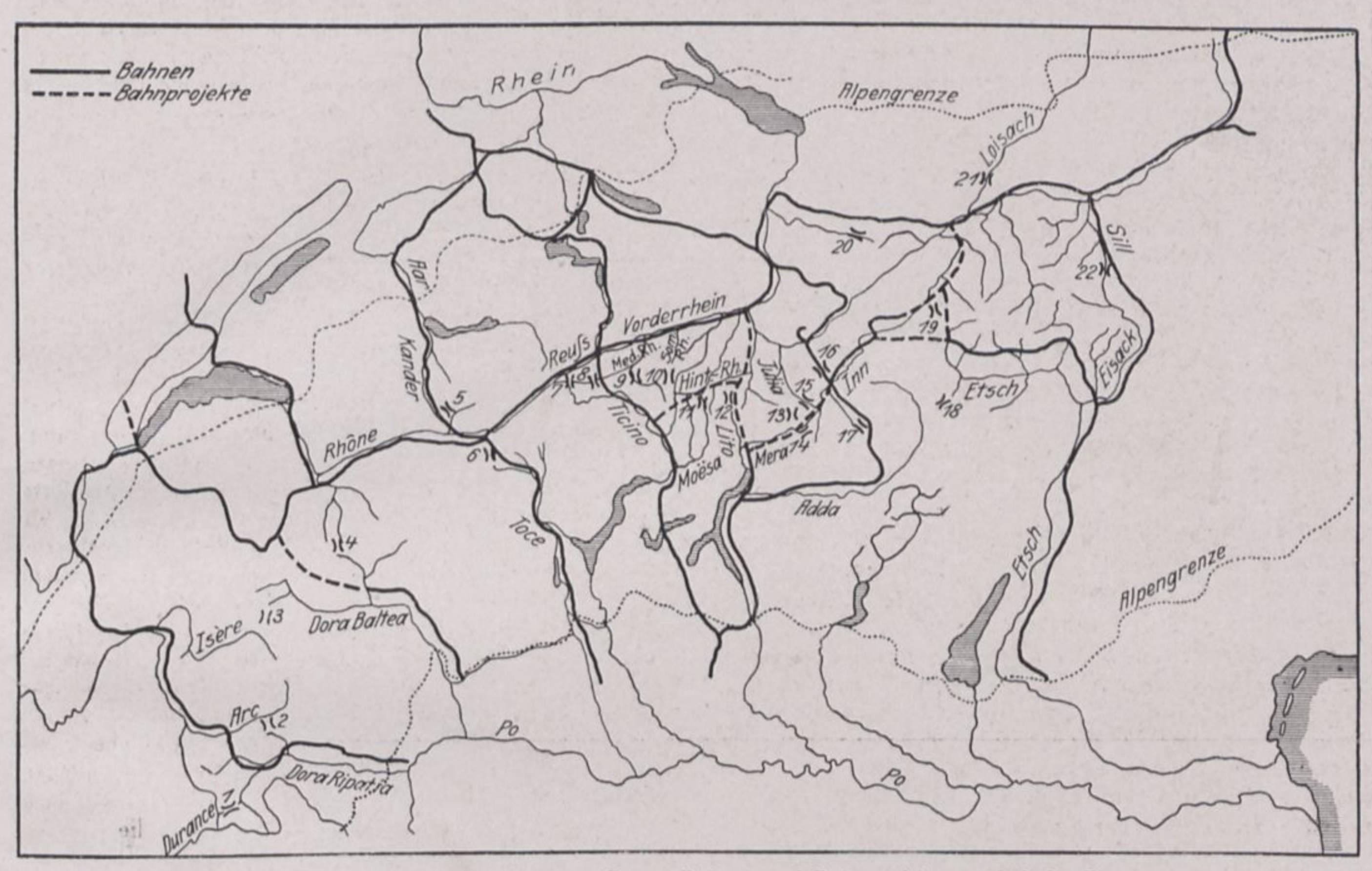
Nächst der Brennerlinie, die den überhaupt niedrigsten aller vorhandenen Alpenpässe auf offener Paßhöhe überwindet, ist die Mont-Cénis-Bahn die älteste Strecke, die das Alpenmassiv in seiner ganzen Breite bezwungen hat. Sie ist bis auf den heutigen Tag die einzige große Alpenbahn geblieben, die Italien und Frankreich direkt miteinander verbindet. Zwar ist sie zunächst nur die günstigste vorhandene Verbindung zwischen Oberitalien und Süd--Frankreich (sowie Spanien—Portugal), und sie bringt insbesondere die beiden großen Verkehrsknotenpunkte Turin und Lyon in enge Beziehung zueinander. Aber Frankreich hat von jeher ein Interesse daran gehabt, den Verkehr in möglichst großem Umfang auf französischen Bahnen sich abspielen zu lassen, und suchte daher die Mont-Cénis-Linie stets nach Kräften zu begünstigen. Der Erfolg aber ist auf die Dauer immer zweifelhafter geworden: die Eröffnung der Gotthard- und noch mehr der Simplon-Bahn hat den Verkehr aus Nordfrankreich, der viel wichtiger als der südfranzösische ist, da er nicht nur Paris, sondern auch England und Belgien umfaßt, in wachsendem Umfang auf die Schweizer Linien abgelenkt und somit der Mont-Cénis-Linie entfremdet. Es kommt hinzu, daß die Bahn durch den Mont Cénis heut in mancher Hinsicht nicht mehr ganz auf der Höhe ist. Sie ist schon rund ein halbes Jahrhundert alt und insbesondere der zunächst benachbarten, viel moderneren Simplonbahn in keiner Weise im Wettbewerb gewachsen. Stammen doch die Anfänge der Cénis-Bahn, die die alte von Napoleon I. angelegte Paßstraße über den Mont Cénis zu ersetzen berufen war, noch aus dem Jahre 1857. Das Königreich Sardinien als Vorgänger des Königreichs Italien nahm den Tunnelbau bereits am 31. August 1857 in Angriff, Frankreich seinerseits erst 1862. Der Tunneldurchbruch erfolgte am 26. Dezember 1870, und am 17. September 1871 wurde die Linie dem Verkehr übergeben. Der Tunnel liegt nicht unter dem eigentlichen Mont Cénis, von dem er den Namen trägt, sondern er läuft 22 km weiter westlich unter dem Col de Fréjs hindurch, zwischen den Orten Bardonecchia auf italienischer und Modane auf französischer Seite. Der Durchbruch kostete insgesamt 75 Mill. Fr. Die Länge des Tunnels betrug ursprünglich 12 233 m, doch wurde sie 1881 durch einen teilweisen Umbau auf 13 636 m vergrößert. Außerdem gibt es noch 37 kleinere Tunnels auf der Bahnstrecke. Der höchste Punkt der Bahnlinie liegt, inmitten des Tunnels, 1294 m über dem Meeresspiegel. Die Mont-Cénis-Bahn ist, von der auf freier Paßhöhe verlaufenden Brennerbahn abgesehen, bis heut die höchste von den vorhandenen großen Alpenübergangslinien geblieben.

II. Die Simplon-Bahn.

Im Jahre 1897 beschloß die schweizerische Bundesregierung, der einzigen bis dahin vorhandenen Alpendurchbruchsbahn, der Gotthard-Linie, einen zweiten Übergang folgen zu lassen, und zwar unter der großartigen, auf Napoléons Befehl geschaffenen, 1805 dem Betrieb übergebenen Simplon-Straße. Zunächst war diese Bahn lediglich dazu bestimmt, den aus der französischen Schweiz und Frankreich-England kommenden Italienverkehr auf schweizerische Linien zu leiten. Sie stellte sich ausgesprochenermaßen als ein scharfes Konkurrenzunternehmen der Mont-Cénis-Bahn dar. Sie wurde 1898 in Angriff genommen und am 1. Juni 1906 dem Betrieb übergeben. Sie gewährte dem nordfranzösischen und englischen Verkehr, der bis dahin teils über die Mont-Cénis-, teils über die Gotthard-Bahn nach Italien floß, eine wesentliche Wegabkürzung dorthin, und zwar mit Hilfe einer Bahn, deren Höhenverhältnisse ungleich günstiger als die ihrer beiden Nachbarn waren. Der Weg ging über die Orte Besançon-Pontarlier - Lausanne - Martigny - Brig. Das Juragebirge zwischen Pontarlier und Lausanne wurde dabei auf der offenen Höhe des Jurapasses in 993 m Meereshöhe überwunden, während im Hauptgebirgsstock der Alpen zwischen Brig im Rhônetal und Iselle oberhalb Domodossola der Scheitelpunkt im Tunnel nur 705 m hoch liegt. Der große Simplontunnel selbst, der bisher längste Tunnel der Erde, hat eine Länge von 19 803 m. Der eigentliche Durchbruch durchs Gebirge erfolgte unter Verhältnissen, die betriebstechnisch so günstig liegen wie bei keiner anderen großen Alpenbahn: nach dem Verlassen des Rhônetals hat die Bahn bis zum höchsten Punkt im Tunnel nur eine Steigung von 25 m zu überwinden! Dagegen waren zwei Übelstände vorhanden, einmal die Abgeschnittenheit gegenüber der deutschen Schweiz und dem wichtigsten, von Deutschland herabkommenden Reiseverkehr, andererseits die nicht eben mustergültige Überführung übers Juragebirge, die verhältnismäßig zeitraubend und umständlich war, da in der Grenzstation Vallorbe eine Spitzkehre vorhanden war, und da der beiderseitige Aufstieg zur Paßhöhe überdies durch starke Steigungen und Schleifenlinien der Bahn gewonnen werden mußte, so daß die Zuggeschwindigkeit der Schnellzüge hier nur 46, zwischen Pontarlier und Vallorbe sogar nur 40 km in der Stunde betragen konnte.

Diesem letzgenannten Übelstand ist nun durch einen teilweisen Neubau abgeholfen worden, der während des Krieges vollendet worden ist und die Verhältnisse gleich sehr gründlich verbessert hat. Von der Station Frasne aus wendet sich die neue Linie nicht mehr in der Richtung über Pontarlier zum Jurapaß empor, sondern in geringer Steigung zum Bahnhof Longevilles-Rochejean, der nur 40 m höher als Frasne liegt und dabei mit 896 m Meereshöhe bereits den Scheitelpunkt des gesamten Schienenwegs zwischen

Calais und Brindisi darstellt. Sogleich hinter Longevilles-Rochejean tritt die Bahn in den neugebauten Mont-d'Or-Tunnel ein, der 6104 m lang ist und während des Krieges, am 17. April 1915, dem Verkehr übergeben wurde. Sie ist dann an den alten Bahnhof Vallorbe so glücklich von der entgegengesetzten Seite herangeführt worden, daß die Spitzkehre in Fortfall gekommen ist. Die neue Mont-d'Or-Bahn ist also der alten Führung der Jurabahn um 97 m hinsichtlich der Höhenersparnis und überdies noch um 17 km Wegkürzung überlegen, womit eine Gesamtzeitersparnis von rd. 3/4 Stunde erzielt worden ist.



Die verkehrsgeographisch wichtigsten Pässe, Bahnen und Bahnprojekte westlich des Brenner.

Simplonlinie, fühlbar umgangen und somit zur Verkehrsinsel geworden war. Ehedem, in den sechziger Jahren, hatte man in Bern gehofft, der Kanton werde sich die kommende Hauptlinie im Alpen-Durchgangsverkehr sichern können, die man damals unterhalb der Grimsel anzulegen gedachte. Um jedoch das große nationale Werk der Gotthardbahn nicht zu gefährden, verzichtete der Kanton Bern 1866 freiwillig auf seine Wünsche. Erst als 1897 der Simplon-Durchstich beschlossen wurde, lebten die Berner Hoffnungen wieder auf: man wollte durch den Lötschberg hindurch an diese internationale Hauptlinie herankommen und somit für den von Deutschland kommenden Verkehr nach Genua, Turin usw. den Kanton Bern zum Durchgangsland machen, was denn auch in der Folgezeit in vollem Maße gelungen ist.

III. Die Lötschberg-Bahn.

Bedeutsamer noch als diese an sich sehr glückliche Verbesserung der Simplonlinie war die Schaffung einer neuen Zufahrtlinie zur Hauptbahn von der deutschen Schweiz her über die Berner Alpen hinweg, in Gestalt der Lötschbergbahn. Diese läuft über eine Strecke von nur 74 km hinweg von Frutigen im Kandertal nach dem schon genannten Knotenpunkt Brig im Rhônetal und ist auch aus dem Grunde eine überaus bemerkenswerte Anlage, weil sie die erste im ganzen Umfang elektrisch betriebene Vollbahn der Welt war. Sie steigt vom Thuner See, in der Hauptsache dem Kandertal folgend, über Kandersteg zum Lötschberg empor, durchbricht diesen unterhalb des Lötschenpasses in einem bis zu 1244 m Meereshöhe ansteigenden Tunnel, der mit 14536 m Länge nur wenig hinter dem St. Gotthard-Tunnel zurückbleibt und der bis heute der drittlängste Eisenbahntunnel der Erde ist. Beim Bergwerk Goppenstein im öden Lötschental, das schon zum Wallis gehört, verläßt die Bahn in 1219 m Höhe den Tunnel, um dann oberhalb Raron ins Rhontal zu gelangen, dessen Sohle sie bei Brig erreicht.

Die Lötschbergbahn ist ein Werk des Kantons Bern, zu dem dieser sich entschloß, weil er von den großen Durchgangslinien des Weltverkehrs, der Gotthard- und

Am 4. Mai 1902 stimmte die Bevölkerung des Kantons Bern über den Bau der Lötschbergbahn ab, der mit gewaltiger Mehrheit gutgeheißen wurde. Die Mittel in Höhe von 17½ Mill. Fr. wurden gleichzeitig bewilligt. Es folgte ein gründliches Studium der in Betracht kommenden Linienführungen, deren Ergebnis am 29. Juni 1906 zu dem Beschluß führte, die Bahn auf der später zur Ausführung gelangten, oben beschriebenen Strecke verlaufen zu lassen. Für den Bau waren inzwischen durch interessierte Gemeinden und Gesellschaften noch 3½ Mill. Fr. weitere Beisteuern aufgebracht worden. Am 27. Juli 1906 konstituierte sich dann die „Berner Alpenbahngesellschaft Bern-Lötschberg-Simplon", die in der Folgezeit die als Anfangsstück in Aussicht genommene Linie Spiez-Frutigen erwarb. Die Bauarbeiten wurden mit Beschleunigung in Angriff genommen, am 15. Oktober 1906 begannen die Arbeiten am großen Tunnel. Diese erlitten zwar am 24. Juli 1908 durch die unvermutete Anbohrung des Gasterentals, die einen großen Einbruch von Schutt- und Schlammassen zur Folge hatte und 25 Arbeitern das Leben kostete, eine empfindliche und

kostspielige Störung. Im übrigen aber schritten die Arbeiten glatt von statten, und schon nach nicht ganz 4½jähriger Tätigkeit erfolgte am 31. März 1911 der Durchschlag des Tunnels. Die Fertigstellung der gesamten Bahn nahm noch längere Zeit in Anspruch, doch konnte am 15. Juli 1913 die Betriebsübergabe erfolgen.

Die Simplonbahn erhielt durch die Lötschbergbahn eine ungemein wertvolle Rückenstärkung, und zwar diesmal vornehmlich auf Kosten der Gotthardlinie. Der Verkehr, der dieser bis dahin aus Deutschland und zum erheblichen Teil auch aus Nordfrankreich (über Belfort-Basel) zufloß, strömte nun, so weit er das westliche Oberitalien zum Ziele hatte, der Lötschberg - Simplon - Linie zu. Allerdings war dies nur ein Bruchteil des gesamten Gotthard-Verkehrs, der natürlich in der Hauptsache nach Mailand, Florenz, Rom, Neapel, Brindisi usw. gerichtet ist und für diese Reiseziele durch die Lötschberg-Simplon-Linie keinesfalls ersetzt werden konnte. Immerhin ist erst durch den Lötschberg-Zweig die Simplonbahn eine Verkehrslinie geworden, die sich durchaus ebenbürtig neben die Gotthard- und die Brennerbahn zu stellen vermag.



Lötschbergbahn, Tunnelportal in Goppenstein.

Das private Unternehmen der Lötschbergbahn war infolge des Krieges in eine sehr schwierige Lage gekommen. Es war erst ein Jahr im Betrieb, als der Krieg ausbrach, und hatte daher noch keine Reserven ansammeln können. Die Folge des auch nach dem Ende des Krieges stark darniederliegenden Schweizer Fremdenverkehrs war schließlich die Liquidierung der Lötschbergbahn-Gesellschaft. Die Bahn dürfte als Staatsunternehmen weiterbestehen.

IV. Der zweite Simplontunnel.

Der wesentlich stärkere Verkehr, der für die Simplon-Linie infolge der Eröffnung der Lötschbergbahn zu erwarten war, führte dazu, daß man den Plan faßte, einen zweiten Tunnel neben dem ersten, nur eingleisigen in Aussicht zu nehmen. Da die Bundesregierung sich mit der Baugesellschaft über die Bedingungen nicht einigen konnte, nahm sie selber die Arbeiten in Angriff, deren Kosten ursprünglich auf 36 Mill. Mark veranschlagt wurden. Der Tunnelbau begann am 13. Dezember 1912. Durch den Ausbruch des Krieges geriet er jedoch ins Stocken, und Ende 1918 wurden die letzten Arbeiter entlassen. Im Sommer 1920 sind jedoch die Arbeiten wieder aufgenommen worden. Nach den vorliegenden Nachrichten ist der Tunnel, dessen Achse um 17 m von der des ersten entfernt ist, bis auf eine Reststrecke von 1863 m fertiggestellt. Die Gesamtlänge übertrifft die des ersten Tunnel noch um einige Meter, denn sie wird 19 825 m betragen.

V. Die Gotthard-Bahn.

Unter allen schweizerischen Alpenbahnen ist die Gotthardbahn die wichtigste und in Deutschland bekannteste, man möchte fast sagen: populärste. Sie schaltet die altberühmte Gotthardstraße mit dem Urner Loch und der Schöllenen-Schlucht aus dem internationalen Verkehr aus und durchbricht dafür das St. Gotthard-Massiv in einem 14998 m langen Tunnel zwischen Göschenen und Airolo, dessen Scheitelpunkt 1154 m über dem Meere liegt, während die Paßhöhe der Gotthardstraße bis zu 2093 m ansteigt. Der Tunnel verbindet das Reuß- und das Tremolatal miteinander. — Der Plan zur Anlage einer Gotthardbahn geht schon bis auf das Jahr 1851 zurück; doch gewann der Gedanke nur langsam festere Gestalt. Unter Zurückstellung mancher Sonderwünsche einigte man sich in den sechziger Jahren in der Schweiz auf die Wahl der Gotthardlinie als Hauptbahn über die Alpen. 1869 trat in Bern eine Gotthardkonferenz zusammen, an der sich, außer der Schweiz, Baden, Württemberg, der Norddeutsche Bund und Italien beteiligten und die zum Abschluß eines Staatsvertrages führte. Nach der Gründung des Deutschen Reiches trat dieses dem Vertrage bei. Im Dezember 1871 bildete sich eine Gotthardbahngesellschaft mit dem Sitz in Luzern. Der Bau des großen Haupttunnels begann am 1. Oktober 1872, der Durchbruch erfolgte am 29. Februar 1880, die Eröffnung der Bahn am 1. Juni 1882. Eine ungemein große Zahl von anderen Kunstbauten, Tunnels, Viadukten, großartigen Schleifen und Kehrtunnels zeichnen die fertige Bahn aus und haben sie auch technisch zu einem Wunderwerk der Neuzeit gemacht. Der gesamte Bau hatte 229 Millionen Franken gekostet. Zu dieser Summe hatten die drei zumeist an der Bahn interessierten Staaten Schweiz, Deutschland und Italien etwas mehr als die Hälfte beigesteuert, während der Restbetrag vom Privatkapital aufgebracht wurde. Der Schweizer Bund und die Kantone waren mit 31 Mill. Franken beteiligt, Deutschland mit 30 Mill., Italien, das besonders viele Vorteile von der Linie erhoffen konnte, mit 58 Mill. Franken. Als Entgelt wurde Deutsch-

land und Italien zugesichert, daß sie für den Fall einer über 7% hinausgehenden Dividende dasselbe Recht wie die Schweizer Kantone erhalten sollten, an der Hälfte der Superdividende anteilmäßig beteiligt zu werden. Dieses „Meistbegünstigungs"-Recht wurde der schweizerischen Bundesregierung aber lästig, als sie sich 1909 zum Ankauf und zur Verstaatlichung der Gotthardbahn entschloß. Neue Verhandlungen mit Deutschland und Italien wurden daher eingeleitet, die nach schwierigen, langwierigen Erörterungen zum „Gotthardvertrag" vom 13. Oktober 1909 führten. Hierin waren verschiedene Bestimmungen enthalten, die in der Schweizer Öffentlichkeit lebhaft bekämpft wurden, weil man in ihnen eine Beschränkung der Bundeshoheit, nicht ganz mit Unrecht, erblickte. Die Schweizer Regierung verpflichtete sich nämlich darin, die Personentarife auf der Gotthardstrecke einen gewissen Betrag nicht überschreiten zu lassen, solange sich nicht Deutschland und Italien ebenfalls zu einer Tariferhöhung entschlössen, ferner die Tarife der Gotthardbahn nicht ungünstiger als auf einer anderen Schweizer Alpenbahn zu gestalten.

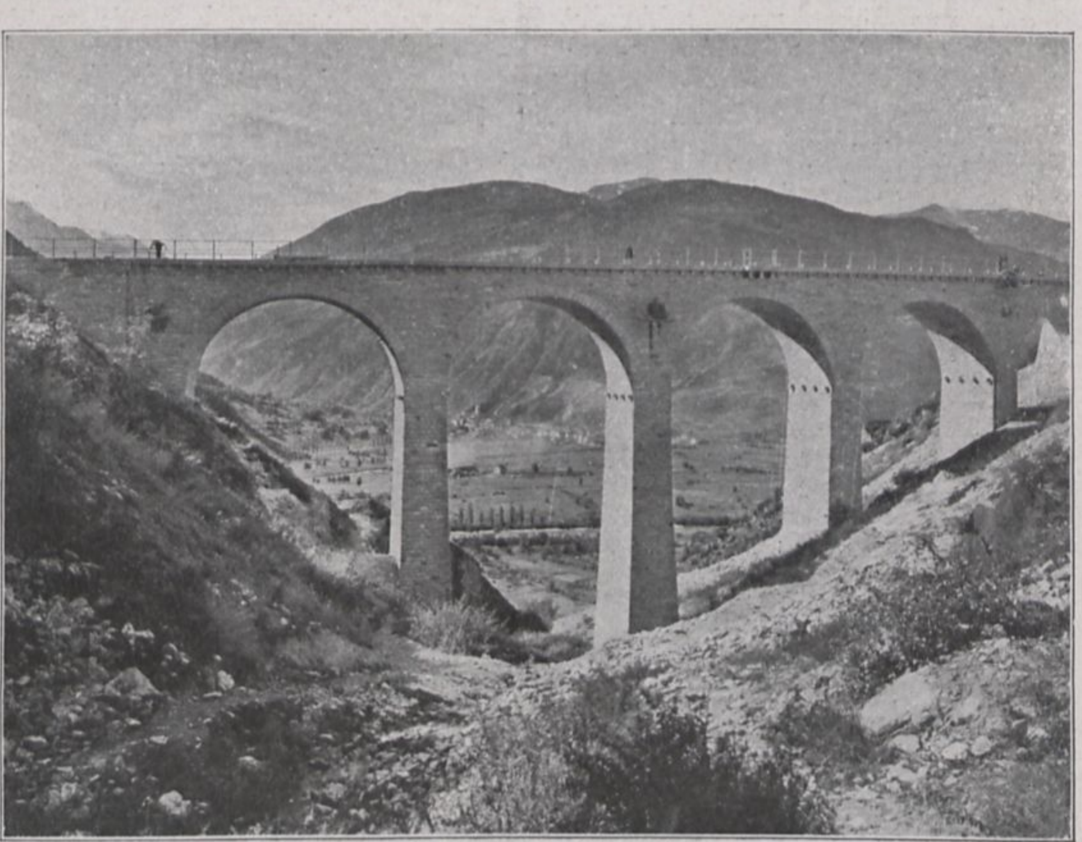
Gegen diese Beschränkungen der schweizerischen Verkehrshoheit erhob sich in der gesamten Schweiz eine lebhafte Agitation, die zumal in der welschen Schweiz einen scharf deutschfeindlichen Charakter annahm, während von einer Stellungnahme gegen Italien, das genau in gleichem Maße wie Deutschland am Zustandekommen des Gotthardvertrages beteiligt war, bezeichnenderweise nichts zu spüren war. Jahrelang wurde die Ratifizierung des Vertrages durch den Schweizer Nationalrat hinausgezögert, und erst als am 22. März 1913 die deutsche Regierung erklären ließ, daß sie zu einer Revision des Vertrages bereit sei, falls seine Bestimmungen sich „wider Erwarten als den schweizerischen Interessen zuwiderlaufend herausstellen sollten", wurde der Vertrag am 4. April 1913 durch die Schweiz, als letzte der beteiligten Instanzen, ratifiziert.

In dem Versailler Friedensvertrag ist nun auf schweizerisches Betreiben auch die Bestimmung aufgenommen worden: „Deutschland erklärt sich mit der eventuellen Kündigung des Gotthardvertrages einverstanden." An sich war dies eine Angelegenheit, die die Friedenskonferenz gar nichts anging, denn die Schweiz gehörte nicht zu den Kriegführenden, konnte also auch keine Kriegsentschädigung beanspruchen, und der einzige, am Gotthardvertrag beteiligte Ententestaat Italien hatte gar kein Interesse an der verlangten Vertragskündigung, sondern ging mit den deutschen Interessen in so hohem Maße konform, daß seitens Italiens bis heute noch keine Erklärung vorliegt, es werde in eine Kündigung des Vertrages vom 13. Oktober 1909 einwilligen. Wie man durch einseitigen Zwang auf Deutschland die Aufhebung dieses Vertrages durchsetzen will, wenn der dritte Partner Italien, der sich nicht zwingen läßt, die Annahme der Kündigung verweigert, ist eines der vielen staatsrechtlichen Kuriosa des Versailler Vertrages, die in ihren Auswirkungen noch vollkommen rätselhaft sind.

Für die große Öffentlichkeit wichtiger als diese rechtlich-politischen Fragen ist das Problem der Elektrisierung der Gotthardbahn, das schon seit einer geraumen Reihe von Jahren erörtert wird und jetzt rasch greifbare Gestalt annimmt. 1916 sind die Vorarbeiten dazu mit dem Bau der Kraftwerke Ritom und Amsteg in Angriff genommen worden. Ersteres, das 52 000 PS liefert, ist bereits vollendet; letzteres, das auf 26 000 PS berechnet ist, wird 1921 betriebsfertig sein. Am 1. Juli 1920 begann auf der 109,3 km langen Scheitelstrecke Erstfeld—Bellincona der elektrische Betrieb der Güterzüge.

VI. Die Brennerbahn.

Unter allen großen Alpen-Übergangsbahnen nimmt die Brennerbahn heute und in alle Zukunft eine Sonderstellung ein, insofern, als dieser älteste Schienenweg über den Hauptstock der Alpen der einzige ist, der die Paßhöhe unter freiem Himmel überschreitet. Als niedrigster unter allen Übergängen im Zentralmassiv der Alpen hat ja der 1370 m hohe Brennerpaß verkehrsgeschichtlich ohnehin eine Bedeutung wie kein zweiter Paß Europas. Seit ältester vorgeschichtlicher Zeit spielte sich über den Brenner der wichtigste Handelsverkehr zwischen Nord- und Südeuropa ab. Schon zur Zeit der alten Römer wurde hier eine Fahrstraße angelegt. 1772 wurde der neue Fahrweg gebaut, auf dem auch Goethe 1786 Italien zurollte. Da lag es nahe, daß hier auch die erste große, durchlaufende Eisenbahnlinie über die Alpen geschaffen wurde. Die Österreichische Südbahngesellschaft war es, die 1864 den Bau der Brennerbahn in Angriff nahm, und schon am 17. August 1867 wurde die neue Weltlinie dem Verkehr übergeben.



Viadukt bei Lalden im Rhônetal.

Die eigentliche Paßübergangsbahn ist von Innsbruck bis Bozen 134 km lang, weist mehrere Tunnels auf, deren längster allerdings nur 970 m lang ist, und zeichnet sich vor allem durch die zwei großen Schleifenwindungen aus, die sie im Schmirn- und im Pflerschtal beschreibt. Die Hinaufführung der Bahn bis zur freien Paßhöhe ist, vom Stand der heutigen Eisenbahntechnik beurteilt, eine Zeit- und Kraftverschwendung. Hätte man die Bahn heute neu zu bauen, so würde man wohl ziemlich sicher die Bahn nicht über die offene Paßhöhe hinwegführen, sondern sie etwa 200 m darunter einen Tunnel benutzen lassen, der zweckmäßig nördlich bei Gries beginnen und bei Gossensass enden würde. Die Ersparnis von je 200 m An- und Abstieg würden eine Verkürzung um etwa 40—50 Minuten Fahrt bedeuten. Die Kosten des nur 1160 m langen Tunnels aber würden reichlich aufgewogen durch die Ersparnisse, die durch den Fortfall der mit ganz besonders hohen Unkosten ausgestatteten Erhaltung der Paßstrecke der Brennerbahn sich ergeben würden, wo Steinschläge und winterliche Wettereinflüsse nur allzu oft erhebliche Störungen hervorrufen.

Der nördliche Zugang zum Brenner nach Innsbruck ist von München bekanntlich über Rosenheim und Kufstein gebaut worden, weil hier die geringsten Steigungsverhältnisse vorhanden waren und das Inntal selbst benutzt werden konnte. Auf diese Weise wurde das Begehren nach der virtuell vorteilhaftesten Bahnführung Anlaß zur Schaffung eines völlig neuen Zuganges zum Brenner. In alter Zeit ging der vom Süden kommende Verkehr nördlich vom Brenner in der Hauptsache überhaupt nur bis zum Inn und wandte sich dann, auf diesem flößend, der Donau zu. Später aber, als die heute meist bayerischen Kaufmannsstädte starke Brennpunkte des Verkehrs wurden, ging der italienische Verkehr, soweit er über den Brenner kam, von Innsbruck entweder ins nördliche Karwendelgebirge hinauf, nach Seefeld und Mittenwald, und von dort über Garmisch-Partenkirchen nach München oder über den Fernpaß und Füssen nach Augsburg. Außerdem aber wurde der Brenner gelegentlich umgangen, indem der Verkehr in Bozen das Eisacktal und die Haupt-Brennerlinie verließ, um über Meran durch das Vintschgau und den Reschen-Scheidegg-Paß (Malser Heide) ins Tal von Finstermünz, weiter nach Landeck, und dann von Imst im Inntal über den Fernpaß und durch die Ehrenberger Klause nach Reutte, Füssen und Augsburg zu gelangen. Auf diesem Verkehrswege schuf schon Kaiser Augustus die erste befahrbare Straße über die Alpen.

Durch die Eröffnung der Kufsteiner Bahnstrecke sind die altehrwürdigen Verkehrsstraßen über den Fernpaß zum Vintschgau und über die Mittenwaldstraße zum Brenner, die auch Goethe 1786 zog, Jahrzehnte hindurch hochgradig verödet gewesen. Jetzt aber ist eine Neubelebung erfolgt. Am 1. Juli 1912 wurde die elektrisch betriebene Mittenwaldbahn von Partenkirchen-Garmisch bis Mittenwald, am 26. Oktober 1912 bis Innsbruck dem Verkehr übergeben, wobei sie die berühmte Martinswand in einem Tunnel durchbricht, um schließlich auf einer kühnen Rampe ins Inntal und nach Innsbruck hinabzusteigen. Allerdigns hat diese Mittenwaldbahn rein touristische Bedeutung. Als Schnellinie kommt sie wegen ihrer starken Steigung nicht in Betracht. Der große internationale Hauptverkehr verbleibt daher ziemlich restlos der alten Kufsteinlinie. Eine Anschlußstrecke Garmisch-Reutte der Mittenwaldbahn wurde am 28. Mai 1913 dem Verkehr übergeben.

Was dagegen den Fernpaß betrifft, so schwebt vorläufig nur ein Plan, eine Bahn über ihn hinwegzuführen. Daß aber dieser Plan ungeahnt große Folgen haben kann, wird noch weiter unten zu erörtern sein.

(Schluß folgt.)

Die Erfindungen der letzten fünfundsiebzig Jahre.

Anläßlich seines 75jährigen Jubiläums gibt der „Scientific American" eine vom amerikanischen Standpunkt gehaltene Übersicht über die technischen Erfindungen der letzten 75 Jahre. Die Erfindungen sind chronologisch dekadenweise zusammengefaßt.

1845—1855.

1846 machte Richard Marsh Hoe wertvolle Verbesserungen an den Druckereimaschinen, und Stephen Tucker ermöglichte das Drucken auf einem endlosen Papierbande.

In demselben Jahre erfand der Franzose Fauvelle das Bohren mittels eines hohlen Bohrwerkzeuges, durch das Druckwasser gepreßt wurde. 1852 führte Merriweather in Kalifornien das hydraulische System in die Goldgewinnung ein.

Das moderne Zweirad stammt aus dem Jahre 1854. P. H. Fischer, ein Mechaniker aus Schweinfurt, brachte am Zweirade die Pedale an.

Die wichtigste Errungenschaft des Dampfmaschinenbaues aus dieser Zeit ist die 1848 von Corliss erfundene Ventilsteuerung. Der erste Dampfkessel mit wagerechten Eisenrohren ist 1855 von Julian Belleville gebaut worden. In demselben Jahre baute Willcox seinen ersten Kessel mit geneigten Wasserröhren. 1840 faßte Henry R. Worthington die Idee des Dampfantriebs für Kanalboote und erfand in diesem Zusammenhange die direkt wirkende Kesseldampfpumpe.

In diese Dekade fällt auch der Anfang der Industrie der Explosivstoffe. 1845 entdeckte Christian Friedrich Schoenbein die Schießbaumwolle.

Die wirtschaftlich weit wichtigste Erfindung der Dekade war das Bessemer Verfahren zur Stahlerzeugung, das ist die unmittelbare Umwandlung vom flüssigen Gußeisen in Stahl durch Einblasen von Luft in die geschmolzene Masse. Henry Bessemer erfand das Verfahren 1855.

Während dieser Dekade brachte Stephen Fitch an einer Schraubenschneidbank einen Halter mit mehreren Werkzeugen an, die durch Drehen des Hebels nacheinander zur Wirkung gebracht werden konnten. Dies war somit die erste Revolverdrehbank. 1855 konstruierten die Jones & Lamson Machine Co. die erste Revolverdrehbank mit sich selbsttätig drehendem Revolverkopf. Die ursprünglich von Eli Whitney 1815 erfundene Fräsmaschine ist 1853 von F. Howe weiter entwickelt worden und wird seither als Lincoln-Fräsmaschine von der Pratt & Whitney Co. gebaut.

Am 10. September 1846 erhielt Elias Howe das Patent auf seine epochemachende Nähmaschine. Sie zeichnete sich aus durch eine Nadel mit einem Öhr an der Spitze, ein unter dem Stoff bewegtes Schiffchen zur Bildung des Kettenstiches und den selbsttätigen Vorschub. Allen B. Wilson verdanken wir den rotierenden Greifer und die vierfache Vorschubbewegung. Seine erste Maschine wurde im Frühjahr 1849 erbaut. Der rotierende Greifer erfüllt die Aufgabe eines Schiffchens, indem er den

oberen Faden erfaßt und seine Schlinge über eine den unteren Faden enthaltende runde Spule wirft. 1859 erfand der Landwirt Gibbs, der die Nähmaschine nur aus einer Abbildung einer Zeitschrift kannte, den umlaufenden kleinen Greifer, der das Merkmal der Maschine von Willcox & Gibbs bildet. 1851 brachte Isaac Merritt Singer eine neue Maschine auf den Markt. Ihre Neuheit bestand in dem runden Transportrad unter der Stoffplatte, die mit ihrem gezahnten Umfange etwas über die Platte ragte und durch eine Sperrklinke und Schwingwelle bewegt wurde. Die Bewegung wurde vom Handrad durch Zahnräder auf zwei Wellen zur Betätigung der Nadel und des Schiffchens übertragen. Singer hat auch zuerst den Trethebelantrieb an Stelle des vom Handrad bewirkten Kurbelantriebes eingeführt. Der Schuhmacher J. B. Nichols von Lynn hat 1851 die Nähmaschine von Howe zum Steppen von Oberleder besonders ausgebildet.

Den ersten Kraftaufzug baute 1852 Elisha G. Otis. Einige Jahre später stellte er den ersten Aufzug mit einer Sicherheitsvorrichtung aus, die das Herunterfallen des Kastens bei Seilbrüchen verhinderte. Der erste Personenaufzug ist 1859 im Fifth Avenue Hotel in Betrieb genommen worden.

Das Bestreben der Erfinder, eine telegraphische Druckmaschine herzustellen, gab den Anstoß zur Idee der Schreibmaschine. 1843 patentierte sich Ch. Thurber aus Worcester eine langsam schreibende Maschine. Sie verkörperte bereits den bei allen modernen Schreibmaschinen vorhandenen Gedanken, den Abstand zwischen den Buchstaben durch Verschieben eines Schlittens herzustellen. 1847 schützte sich Dr. Francis eine Schreibmaschine, die pianoartige Hämmer benutzte, um die in einem Kreise angeordneten Typen gegen einen Mittelpunkt zu schleudern.

1831 baute Cyrus McCormick die erste praktische Getreidemähmaschine. Sie ist aber erst 1845 eingeführt worden. Ihr wichtigster Bestandteil war der Schneidapparat, der sich aus einer Stange mit vorstehenden Fingern und einem hin- und herbeweglichen Messer zusammensetzte. Das geschnittene Getreide fiel auf eine Plattform, von der es mittels einer Harke von einem danebengehenden Manne entfernt wurde. Als nächste Verbesserung wurde ein Sitz für diesen Mann angebracht. 1849 patentierten sich Jacob und Henry Mann die Anordnung endloser Bänder, die das geschnittene Getreide nach der Seite in einen Behälter brachten. Nachdem sich in letzterem eine für eine Garbe hinreichende Menge angesammelt hat, ließ sie der Arbeiter auf den Boden herausfallen. 1850 erfand H. Atkins eine Vorrichtung, um einer Harke eine absatzweise Bewegung zu erteilen und das geschnittene, auf der Plattform befindliche Getreide auf den Acker zu legen. 1850 haben A. Adams und J. T. Gifford wohl die erste Mähmaschine mit einer Garbenbindvorrichtung gebaut.

1855—1865.

In dieser Dekade ist die Grundlage für die moderne Elektrotechnik gelegt worden; in ihr sind der Gleichstrommotor und der Akkumulator erfunden worden.

Der erste moderne Koksofen mit Rückgewinnung der Nebenprodukte ist 1856 von Carvès in Lebrun, und die erste moderne hydraulische Presse ist von Robinson und Gotham gebaut worden. Die hydraulische Schmiedepresse ist aber erst 1861 an Stelle des Hammers benutzt worden. 1865 ist die Schmiedepresse dadurch verbessert worden, daß zu seinem Antrieb unmittelbar Dampf anstatt einer Pumpe und eines Akkumulators verwendet wurde.

Sehr wichtig in ihrer allgemeinen wirtschaftlichen Bedeutung war die Erfindung des Regenerativ-Gasofens durch Friedrich und Wilhelm Siemens im Jahre 1856.

Beim Graben eines Brunnens stieß 1859 G. L. Drake auf Erdöl. Die erste Rohrleitung wurde erfolgreich 1865 von S. V. Sycle gelegt.

Die moderne Eismaschine nach dem Ammoniak-Absorptionssystem ist vom französischen Ingenieur Carré 1860 entworfen worden. Reis (1870), Koch und Haberland verbesserten diese Maschine, die so lange ihren Platz behauptete, bis das Kompressionssystem einen hohen Grad der Vollkommenheit erreicht hatte.

1859 entwickelte Worthington seine Pumpe zur Duplex-Pumpe. 1863 wurde das erste Wasserwerk aufgebaut; es bestand aus einer Kreiselpumpe, einem Turbinenwasserrad, einer etwa eine Meile langen Wasserleitung und zwölf Hydranten.

Im Dampfmaschinenbau führte 1858 J. Elder die Verbundmaschine mit doppelter Expansion ein.

1860 patentierte sich Linoir seine historische Gasmaschine, in der die elektrische Zündung benutzt wurde.

1861 entwickelte J. R. Brown die Universal-Fräsmaschine. Das zylindrische Schleifen kam gleichfalls in dieser Dekade auf, und 1864 brachte die Brown & Sharpe Co. eine Schleifmaschine auf den Markt.

In dieser Dekade brachte der Belgier Ernst Solvay sein Sodaverfahren heraus.

Zwischen 1862 und 1864 baute Andrew Campbell die erste billige Zylinderdruckmaschine, die dann als doppelte Rotationsdruckmaschine die ganze Welt eroberte.

In der fraglichen Zeit wurde von George Pullman der nach ihm benannte Eisenbahnwagen eingeführt.

Das erste praktische Unterseeboot wurde von Bushnell 1775 gebaut. 1850 baute der Bayer Bauer sein Unterseeboot; ein tatsächlicher Erfolg war aber erst 1864 erreicht, als Bougeois und Brun ihren „Plongeur“ vollendet hatten.

Die wunderbare Schuhmaschinenindustrie nahm 1858 ihren Anfang, als Lyman R. Blake eine Maschine zum Annähen der Sohlen erfand. 1862 erfand A. Destouy eine gekrümmte Nadel zum Nähen von gewendetem Schuhwerk. 1871 und 1875 patentierte sich Charles Goodyear eine Maschine für randgenähtes Schuhwerk.

Seit 1856 wurde von verschiedener Seite an dem Bau einer Schreibmaschine gearbeitet; die halbfertigen Ideen wurden 1873 der Kanonenfabrik E. Remington & Sons in Ilion N. Y. angeboten, die auch 1874 ihre erste Schreibmaschine auf den Markt bringen konnte.

1865—1875.

In dieser Dekade finden wir nicht nur die Dynamo und den Motor stark verbessert vor, sondern auch der elektrische Strom hat sich allseitig eingebürgert.

1873 baute und verkaufte S. D. Locke die erste Mähmaschine mit selbsttätiger Bindevorrichtung. Das Binden mittels Draht fand keinen Anklang. L. Gorham in Rockford ist es dann 1874 zuerst gelungen, an Stelle des Drahtes den Bindfaden einzuführen.

Der Amerikaner J. Reese baute 1875 eine Maschine, die Eisen und Stahl mittels schnell umlaufender

Scheiben aus weichem Eisen schneiden konnte. Bei der 1872 von A. Brandon konstruierten Feilenhaumaschine wurde die Handarbeit durch Verwendung eines besonderen Meißels und Hammers nachgeahmt. Sie konnte jedoch nur für flache Feilen verwendet werden. M. Mondon verbesserte 1874 die Maschine, so daß man auch konvexe Feilen hauen konnte. Die moderne Feilenhaumaschine ist jedoch von Disston erfunden worden. Die Idee des Walzens der Feilen an Stelle des Schmiedens ist von B. H. Dodge 1864 gegeben worden. 1866 entwickelte William Sellers & Co. eine selbsttätige Maschine zum Schneiden von Zahnrädern. Die erste marktfähige Zahnräder-Schneidmaschine wurde aber erst 1877 von Brown & Sharpe gebaut.

Eine kontinuierliche Drahtziehmaschine wurde 1867 in Manchester von George Bedson gebaut. Er war der erste, der einen Metallblock von 100 Pfund in Draht gewalzt hat und täglich elf Tonnen verarbeitete.

Einen großen Fortschritt im Eisenbahnwesen bedeutete die Luftbremse von George Westinghouse.

Eine seinerzeit wenig beachtete Neuerung war der Anfang der Eisenbetonindustrie im Jahre 1867. Jose Monier patentierte sich ein Verfahren zur Herstellung von Blumentöpfen aus Zement und einer Drahtnetzeinlage.

1871 erfand Benjamin C. Tilghman das Sandstrahlgebläse zur Erzeugung von mattem Glas. Diese Erfindung ist dann in der Eisen- und Steinindustrie eingeführt worden. Tilghman verdanken wir auch die Erfindung des chemischen Holzzellstoffs. Das Verfahren der Ausscheidung der Zellulose aus dem Holz durch Kochen unter Druck in einer wässerigen Lösung von Schwefeldioxyd, in dem Magnesiumsulfid aufgelöst war, wurde dann in Schweden weiter ausgearbeitet.

1862 brachte J. Moore aus San Francisco die California-Stampfmühle heraus, welche im Bergbau große Bedeutung gewann.

1866 wurde in Valparaiso eine Rundwirkmaschine gebaut, die später derart verbessert wurde, daß man nahtlose Wirkwaren herstellen konnte.

Auf der Weltausstellung in Paris 1867 war die erste große Vacuum Eismaschine von Edward Carré vorgeführt, in der Wasser als Verdampfungsflüssigkeit und konzentrierte Schwefelsäure als Absorptionsflüssigkeit benutzt wurde.

Das moderne Wassergasverfahren war 1873 von Lowe & White erfunden. Eine andere Verbesserung in der Beleuchtung stammt von Tessié du Motay, der 1867 das Zirkon-Licht erfunden hat, bei dem ein Zirkonstift in einem Gasstrom zum Glühen gebracht wurde. Clammond hatte 1872 die Idee, Magnesium im Gasstrome zum Glühen zu bringen, wodurch er gewissermaßen Vorläufer von Welsbach ist.

J. S. Hyatt entdeckte 1869, daß Kampfer ein Lösungsmittel für verschiedene Arten von Nitrozellulose ist und begründete auf diese Weise die große Zelluloidindustrie.

Alfred Nobel erfand 1867 das Dynamit, indem er die außerordentliche Absorptionsfähigkeit der Infusorienerde für Nitroglyzerin entdeckte.

Madison verbesserte das Fahrrad 1867, indem er es mit Drahtspeichenrädern versah.

In dieser Dekade nahm auch das Rohrpostwesen seinen Anfang.

Fast gleichzeitig mit dem Dampfaufzug erschien auch der hydraulische Aufzug, der ursprünglich aus einem Kolben und einer Plattform bestand, später aber durch Anwendung eines Flaschenzuges einen ganz kurzen Kolben erhalten konnte.

1875—1885.

In diese Dekade fallen die Erfindungen von Edisons Glühlampe und Bells Telephon. 1877 machte Edison eine seiner glänzendsten Erfindungen, nämlich die des Phonographen.

1883 erfand Sir Hiram Maxim sein selbsttätiges Geschütz, bei dem der Rückstoß sowohl zum Einführen eines neuen Geschosses als auch zum selbsttätigen Feuern benutzt wird. Die meisten modernen Geschütze beruhen auf dem von Maxim eingeführten Prinzip.

Andrew Kampbell entwickelte 1875 eine Druckereimaschine mit zwei gebogenen Stereotypplatten zum beiderseitigen Bedrucken der Bahn. Er fügte dann eine Falzmaschine hinzu. Er baute auch eine doppelte Druckmaschine, deren jede Hälfte eine bedruckte Bahn der ihr gemeinsamen Falzmaschine zuführte, so daß er achtseitige Drucksachen herausbringen konnte. Zu gleicher Zeit erfand Tucker einen Kollektor, mittels dessen man die bedruckte Bahn der einen Hälfte eines Druckzylinders auf die Bahn der anderen Hälfte übertragen und so beide zusammen als eine einzige Bahn weiter behandeln konnte. Die Engländer Antony und Rose fanden die Idee des Spaltens der Papierbahn ihrer Länge nach in zwei Hälften und des Übertragens der einen Hälfte auf die andere mittels Ablenkstangen. Diese Erfindung ist jetzt bei allen Druckereimaschinen für Zeitungen mit doppelter Breite vorhanden. Als weitere Verbesserung patentierte sich Ford das Einführen der Papierbahnen zweier Druckereimaschinen in eine einzige Falzmaschine. Diese und noch einige andere Verbesserungen schufen in den ersten achtziger Jahren die Rotationsdruckpresse, die 24 000 Zeitungsexemplare in der Stunde fertigstellen konnte.

Wichtige Fortschritte sind in der Metallurgie gemacht worden. So ist es M. J. Brown in Sheffield gelungen, Kupfererze im Bessemer-Konverter zu erblasen. Der moderne Koksofen für die Nebenprodukte ist als Verbesserung des Ofens von Bauer & Hoffmann 1880 von Otto eingeführt worden.

Die Zweitakt-Gasmaschine ist 1879 erschienen. Sie ist von Clerk erfunden worden und zeichnete sich durch die besondere Kompressionspumpe zum Laden und Ausspülen des Zylinders aus. In demselben Jahre hat Marcel Deprez die erste Gasmaschine für Lokomotiven gebaut. Das Gas war in einem entsprechenden Behälter komprimiert, expandierte Arbeit leistend wie Dampf, mischte sich dann mit Luft und explodierte zur nochmaligen Arbeitsleistung. 1888 konstruierte der Franzose Serpollet eine Dampfmaschine für Straßenbahnen. Die hervorragendste Erfindung im Kraftmaschinenbau war aber die Dampfturbine. 1884 erfand Parsons in Newcastle-on-the-Tyne die Mehrzellenturbine, die den Dampf zuerst auf dem Aktionsprinzip und dann auf dem Reaktionsprinzip ausnutzt.

In demselben Jahre erfand der Amerikaner Pelton das nach ihm benannte Wasserrad, welches an Stelle der Schaufeln derart gestaltete Näpfe verwendete, daß die Stoßkraft des Wassers bis zur äußersten Grenze ausgenutzt wurde.

Lange Jahre bestrebten sich die Erfinder, eine zufriedenstellende Typensetzmaschine herauszubringen. Dies ist aber 1888 Ottmar Mergenthaler gelungen. Er verwandte ein ganz neues Prinzip. Anstatt die Typen zu setzen und sie wieder zu verteilen, benutzte er Typen-

matrizen, um einzelne Linien aus einem Stück zu gießen. Die Maschine wurde danach Linotype-Maschine genannt. Der Linotype-Maschine folgte die Monotype-Maschine von Lanston. Sie bestand aus zwei unabhängigen Mechanismen, von denen der eine es mittels einer Tastatur dem Arbeiter ermöglichte, einen Papierstreifen mit Typen darstellenden Löchern zu versehen, und der andere durch den perforierten Papierstreifen zum Gießen der einzelnen Typen betätigt wurde.

Das erste erfolgreiche Benzin-Automobil, auf das hier nicht näher eingegangen wird, ist gleichfalls in dieser Dekade gebaut worden.

1880 richtete A. E. Brown den ersten mechanischen Entlader ein, der Erze von einem Boote aufnahm und auf Wagen lud oder auf dem Lagerplatz ablegte.

Die Herstellung von Papierstoff bereitete mechanische Schwierigkeiten. Die in der Säure entwickelte Hitze verursachte eine Ausdehnung der Bleiverkleidung des Kochers, die beim Abkühlen nicht zurückging. Die Schwierigkeiten wurden überwunden durch eine Verkleidung aus Zement und Ziegelsteinen, die mit Bleiglätte und Glyzerin überzogen waren.

Die wichtigste Erfindung in der Papierstoffindustrie stammt aus dem Jahre 1883, in dem Dahl das Sulfatverfahren zur Behandlung von Stroh einführte, ein Verfahren, das jetzt für die Behandlung von Nadelholz verwendet wird.

1885—1895.

Die Revolverdrehbank mit flachem Revolverkopf ist 1889 von J. Hartness, und die Drehbank mit hohler Spindel für Stangenarbeit ist 1894 von Conradson erfunden worden. Das Jahr 1893 verzeichnet die Veröffentlichung von Rudolf Diesel „Theorie und Konstruktion eines rationellen Wärmemotors", in welcher er die Grundsätze der Dieselmaschine auseinandersetzt. 1887 erfand Gustaf de Laval seine schnellaufende Dampfturbine, in der die Potentialenergie des hochgespannten Dampfes in einer Stufe in kinetische Energie umgewandelt und auf die Welle übertragen wird. In demselben Jahre baute er seinen Zentrifugal-Milchseparator, der seither in der ganzen Welt benutzt wird.

1894 patentierte sich Bénier seinen Sauggaserzeuger, bei dem der Motor das Gas vom Erzeuger ansaugt und in letzterem dadurch einen Unterdruck herstellt, wodurch der Erzeuger sich mit Luft wieder füllt. Diese Luft mischt sich mit Dampf und bildet neues Gas, indem sie über eine Schichte glühenden Brennstoffs streicht.

Den ersten Versuch, komprimiertes Leuchtgas zu benutzen, machte Julius Pintsch im Jahre 1891. Sein System ermöglichte die Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit Gas.

Das berühmte Cyanidverfahren, das von außerordentlicher Bedeutung für die Goldgewinnung ist, wurde 1887 von Forrest und McArthur ausgearbeitet. Diese Forscher stellten fest, daß die Wirkung von Zyankalium von der Schwäche der Lösung abhängt. Das Verfahren wurde gleich in Transvaal eingeführt.

Die Möglichkeiten des elektrischen Ofens traten in dieser Dekade glänzend hervor. 1862 entdeckte Woehler, daß bei der Einwirkung von Wasser auf Kalziumkarbid Azetylen entsteht. Der nächste Schritt war die billige Herstellung von Kalziumkarbid. Den ersten Versuch mit dem elektrischen Ofen machte Henri Moissan 1892. Es gelang die Herstellung von Kalziumkarbid aus Marmor und Zuckerkohle. Die wirtschaftliche Herstellung von Kalziumkarbid verdanken wir Thomas L. Willson, der 1892 in Zusammenarbeit mit Dickerson das Ziel erreichte. Paul Heroult konstruierte den Kathodenofen für ununterbrochenes Arbeiten und wurde so der Begründer der Elektrometallurgie des Aluminiums nach dem Schmelzverfahren. 1892 gelang es Acheson, im elektrischen Ofen Siliziumkarbid herzustellen, das unter dem Namen Karborundum als Schleifmittel bekannt ist. Er erhielt auch erstmalig im elektrischen Ofen Graphit.

Das erste erfolgreiche Verfahren zur Herstellung von Kunstseide brachte Chardonnet 1885, der Nitrozellulose durch kleine Löcher in Wasser, Alkohol, Chloroform u. dgl. preßte, wo die Fäden sofort erstarrten.

John B. Dunlop, ein Zahnarzt in Dublin, erfand den Pneumatikreifen im Jahre 1890. Es scheint, daß er von den Pionierarbeiten von Thomson, die sich 1846 in derselben Richtung bewegten, nichts wußte.

Edisons erfolgreicher Versuch mit dem Zinnfolien-Phonograph im Jahre 1877 war der Ausgangspunkt wertvoller Untersuchungen über die Erzeugung von Lauten. 1886 patentierten Dr. Bell und Tainter sich ihre Methode der Aufnahme und Wiedergabe von Lauten durch Eingravieren von Wachs oder einer wachsähnlichen Substanz. Dadurch stellten sie Aufnahmen her, welche dann von der Maschine entfernt und zum Handelsgegenstande gemacht werden konnten. Emil Berliner erfand 1877 das Grammophon oder die Grammophonplatten und arbeitete das System der Platten mit doppelten Aufnahmen aus, welches seither in Benutzung ist.

1895—1905.

In diese Dekade fällt die Entwicklung der Luftschiffahrt und der drahtlosen Telegraphie, welche Zweige der Technik wegen ihres Umfangs hier nicht näher behandelt werden können.

Die vertikale Revolverbank ist 1901 von Bullard konstruiert worden, und Gleason verbesserte 1898 die Zahnräderfräsmaschine von Bilgram. Die wichtigste Erfindung auf dem Gebiete der Werkzeugmaschinen ist der Schnelldrehstahl von Taylor.

1897 erfand Hans Goldschmidt in Essen das Thermitverfahren, während das autogene Schweißverfahren, das Sauerstoff und Azetylen verwendet, 1905 von Fouché eingeführt wurde.

1900 ist an den Niagarafällen der Versuch gemacht worden, mittels Elektrizität Stickstoff aus der Luft zu gewinnen. Einen Erfolg erzielten erst 1903 die Norweger Birkeland und Eyde, denen es gelungen ist, mittels Magnete den elektrischen Bogen zu einer großen Flammenfläche auszubreiten.

Die Dampfturbine hat in dieser Periode eine bedeutsame Förderung erfahren. Curtis erfand 1896 die Mehrstufen-Druckturbine, und ihm folgten 1898 Rateau und 1902 Zoelly. Rateau baute den ersten Turbokompressor 1900 und die Turbopumpe 1902.

Das Prinzip der Ausnutzung der inneren Arbeit bei der Verflüssigung von Luft, ebenso wie das Gegenstromprinzip bei Kühlanlagen ist von Karl Linde 1898 entdeckt worden. Die ausströmende Luft wurde dazu benutzt, die im Apparat noch enthaltene Luft abzukühlen. Er baute eine Kältemaschine nach diesem Prinzip, und es gelang ihm, sehr tiefe Temperaturen zu erreichen.

Im Jahre 1898 stellte Öchelhäuser aus Dessau im Eisenwerk Hörde eine Gasmaschine auf, die mit Hochofengasen angetrieben wurde und ein doppeltwirkender Zweitakt-Motor ist. Ein gleicher Motor, der jedoch im Viertakt arbeitete, wurde von Cockerill in Belgien 1899 herausgebracht. Die

Nürnberger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft baute dann kurz hernach den Zweizylinder-Hochofengas-Motor.

1904 führte James Gailey das Trockenfrischverfahren für die Eisen- und Stahlerzeugung ein. Er löste das Problem, indem er das Wasser aus der Luft ausfror.

Karl Engler führte 1897 eingehende Versuche über die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe durch Wärme und Druck aus. Durch ihn sind viele chemische Reaktionen aufgeklärt worden, welche bei der Öldestillation stattfinden.

Das Anreichern von weichen Fetten und Ölen mit Wasserstoff, wodurch man vegetabile Öle in harte Fette von größerem wirtschaftlichen Werte verwandeln kann, ist von Sabatier und Senderens 1902 entdeckt worden.

Das Scheiden von Erzen mittels Öl ist 1902 von Elmore eingeführt worden. Die gemahlenen Erze werden mit den Rückständen der Petroleumdestillation in rotierenden Zylindern vermischt und hierauf durch Zentrifugen das Öl nebst den Pyriten ausgeschieden.

1899 konstruierte William Draper einen Webstuhl mit einer selbsttätigen Vorrichtung zum Auswechseln der Schiffchen. Die jetzigen Webstühle mit selbsttätigem Wechsel der Spulen im Schiffchen stammen von James Northrop.

Nachdem die Rotationsdruckmaschine so weit vervollkommnet war, daß sie 24- bis 29 000 Zeitungsexemplare in der Stunde herstellen konnte, wurden keine wesentlichen Verbesserungen gemacht, bis Henry Wise Wood mit ganz neuen Ideen gekommen ist. Anstatt das Papier durch die Maschine zu ziehen, wodurch letzteres einer Beanspruchung ausgesetzt und die Geschwindigkeit der Maschine vermindert wurde, ließ Wood das Papier ohne Beanspruchung der Typen durch die Maschine tragen. Die Maschine paßt sich selbsttätig den verschiedenen Eigenarten des Papieres an, so daß ein Reißen vermieden wird. Das Papier wird in so viel Bahnen gedruckt und gleichzeitig gefaltet, als die Zeitung Bogen hat. Es werden 60 000 Zeitungsexemplare von 18 bis 32 Seiten stündlich fertiggestellt.

1905—1915.

Im Werkzeugmaschinenbau bedeutete die Zahnradfräsmaschine nach dem Abwälzverfahren von Gleason einen wichtigen Fortschritt.

Das Gyroskop fand verschiedenartige Verwendung. Brennan, der Erfinder des Torpedo, baute die Einschienen-Kreiselbahn. Dadurch wurde das Interesse an der früheren Erfindung von Schlick, der das Gyroskop benutzte, um das Schlingern der Schiffe zu vermeiden, wieder wachgerufen. Dr. Anschütz-Kämpfe entwickelte den Kreiselkompaß, der den magnetischen Kompaß ersetzen sollte, was auch mit Erfolg auf Kriegsschiffen, und insbesondere auf Unterseebooten geschah, die den Kompaß ganz mit einer eisernen Hülle umgeben, welche die Einwirkung des Erdmagnetismus auf die magnetische Nadel verhindert.

Ein Verfahren zum trockenen Galvanisieren oder „Sherardieren" ist von Sherard entdeckt worden. Mittels dieses Verfahrens kann man Eisen und Zink mit metallischem Zink dadurch überziehen, daß man das Eisen in Zinkstaub einbettet und auf 500÷600° F erhitzt. Dr. Schoop aus Zürich erfand eine Methode zum Überziehen von Gegenständen mit Metall, indem man letzteres in pulverisiertem Zustande durch einen Strahl hochgespannten Dampfes auf den Gegenstand schleudert. Der Engländer Humphrey erfand die Verbrennungskraft-Wasserpumpe.

David Roberts baute den Traktor mit Raupenantrieb, der schwere Geschütze und sonstige Anhängewagen über den Acker schleppen konnte.

Am Anfang der Dekade brachte Parsons, der wegen seiner Turbine bekannt ist, das „Auxetophon" heraus, das mittels komprimierter Luft den Schall der Sprechmaschinen verstärken kann, indem die Luft durch ein von der Nadel geregeltes Ventil herausgelassen wird.

Fournier d'Albe erfand das Optophon, welches das Licht hörbar macht. Das letzte Jahr der Dekade brachte eine ganze Reihe Erfindungen auf dem Gebiete der Kriegsführung. 1915 ist auch das Gas als Kampfmittel eingeführt worden.

1915—1920.

Die Erfindungen dieser Periode liegen uns zu nahe, um ihren bleibenden Wert beurteilen zu können. Viele von ihnen werden sich später als wertlos herausstellen. Aufsehenerregend war das weittragende Geschütz, mit dem die Deutschen Paris beschossen. Entscheidende Bedeutung erlangten die Tanks, welche eine weitere Entwicklung der Schlepper mit Raupenantrieb darstellen. Stark verbessert wurden von den Deutschen die Unterseeboote. Zu deren Abwehr wurden die Hydrophone erfunden, welche die Anwesenheit von Unterseebooten durch Auffangen des Schalles unter Wasser entdeckten.

Die obige Zusammenstellung der Erfindungen der letzten 75 Jahre ist kennzeichnend für den amerikanischen Geist. Auch scheinbar kleine mechanische Erfindungen werden in ihrer Bedeutung für den kulturellen Fortschritt der Menschheit voll gewürdigt. P 828 Spb.

Die Stimme des Totenkopfschmetterlings.

Bei den Schmetterlingen ist die Fähigkeit zur Tonerzeugung wenig verbreitet. Von den heimischen Arten lassen zwar verschiedene Nymphaliden ein eigentümliches Rascheln oder Zischen, die Nonne einen schrillen Zirpton hören, aber alle diese Laute sind schwach und wenig auffallend. Der einzige Schmetterling unserer Fauna, der sehr laute Töne von sich gibt, ist der größte unserer einheimischen Schwärmer, der Totenkopf (Acherontias atropos L.). Diese Fähigkeit hat im Verein mit der eigenartigen Zeichnung des Prothorax, die an einen Totenschädel mit gekreuzten Beinen erinnert, dem Falter eine gewisse Rolle im Volksaberglauben verschafft. Von zoologischer Seite ist die Tonerzeugung des Totenkopfes seit fast 200 Jahren wiederholt erforscht worden; der erste, der sich eingehend damit befaßte, war der französische Naturforscher Réaumur.

Einen neuen Beitrag zu dieser interessanten Frage liefert soeben Heinrich Prell in den „Zoologischen Jahrbüchern". Während die Puppen niemals einen Ton von sich geben, lassen die Falter, sobald sie ausgeschlüpft sind, auf jede größere Berührung hin ihren charakteristischen Ruf ertönen. Dieser ist sehr kurz und wird mehr oder weniger rasch und häufig wiederholt. Bei den einzelnen Individuen klingt er gewöhnlich recht ungleich, so daß man in der Gefangenschaft die einzelnen Falter geradezu an ihrer Stimme erkennen kann. Der Ruf des Totenkopfes wird von den verschiedenen Beobachtern als Piepen, Schreien, Flöten, Zirpen usw. bezeichnet; er besteht aus einem laut kratzen-

den und etwas länger dauernden Hauptton und einem schwachen, kürzeren, mehr pfeifenden Nebenlaut. Die Tonstärke ist sehr verschieden. Tiere mit schriller Stimme hört man auf eine Entfernung von mehreren Metern, während man bei anderen Faltern nur ein dumpfes Kratzen oder Fauchen wahrnimmt. Der Schrei des Totenkopfes ist nach den Untersuchungen Prells eine echte Stimmäußerung; er entsteht bei einer dem Saugakte entsprechenden Tätigkeit des Pharynx durch rhythmische Unterbrechung eines Luftstromes, der zwischen Außenwelt und Pharynxhöhle kursiert. Die Luft wird durch einen engen Spalt zwischen Exipharynx und Pharynxboden hindurchgesogen und dabei durch eine der Funktion der Zunge in einer Zungenpfeife vergleichbaren Bewegung des Exipharynx in tönende Schwingungen versetzt. Der Rüssel ist nur als Schallverstärker beteiligt. Eine Vorstellung, wie der Tonapparat des Totenkopfes arbeitet, gewinnt man am leichtesten durch folgenden Versuch: Man läßt bei sonst geschlossenem Munde zwischen den Lippen eine enge Spalte frei und läßt durch diese die Atemluft treten. Alsdann entsteht beim Ein- wie beim Ausatmen ein schriller zischender Klang, der große Ähnlichkeit mit dem nur etwas rauheren Schrei des Totenkopfes hat; an Stelle der Einatmung kann man mit derselben Wirkung eine gewöhnliche Saugbewegung machen. Hält man schließlich noch eine Hand geschlossen horizontal gegen die Oberlippe und preßt die andere Hand an die erste an, so daß eine Art Schalltrichter gebildet wird, so ergeben sich sogar überraschend laute Töne, die je nach der Geschwindigkeit der Bewegung und der Spaltbreite sowie nach der Stellung der beiden Hände stärker oder schwächer werden. P 716

Die Jahresringe der Bäume und die klimatischen Verhältnisse.

Prof. Douglass vom Carnegie-Institut in Washington hat an Hand vieljähriger in Amerika und Europa durchgeführter Untersuchungen und der aus der gleichen Zeit stammenden Wetterberichte festgestellt, daß die Dicke der Jahresringe von den jährlichen Niederschlägen abhängt. Diese Abhängigkeit muß auch in der Vergangenheit, in der man Wetterberichte nicht herausgab, bestanden haben, so daß die Jahrhunderte alten Bäume die Möglichkeit bieten, die klimatischen Verhältnisse der Vergangenheit zu ermitteln. Der genannte Gelehrte hat scharfsinnige Methoden und mechanische Vorrichtungen zu diesem Zweck ausgearbeitet. Er hat Bäume aus den verschiedensten Landstrichen der Erde untersucht und er konnte mittels bestimmter kalifornischer Baumarten seine Forschungen auf mehr als 3000 Jahre ausdehnen. P 837

Über mikroskopische Bilder als Hilfsmittel auf künstlerischem Gebiete,

namentlich beim Entwerfen von Musterzeichnungen für die Weberei und Zeugdruckerei, bringt Prof. Dr. A. Herzog vom Deutschen Forschungsinstitut für Textilindustrie in der Zeitschrift des Instituts* interessante Ausführungen mit eigenen Aufnahmen, von denen wir einige mit besonderer Erlaubnis hier wiedergeben. Nachdem Herzog auf seitherige Bemühungen, die künstlerische Bedeutung des mikroskopischen Bildes hervorzuheben (besonders Ernst Haeckel in seinen „Kunstformen der Natur“) hingewiesen hat, bemerkt er: „Man betrachte z. B. Gesteinschliffe unter dem Mikroskop, namentlich unter Benutzung polarisierten Lichtes, um sich von der Richtigkeit des Gesagten zu überzeugen. In noch höherem Maße gilt dies von den Kristallschmelzen verschiedener anorganischer und organischer Stoffe, die eine geradezu unerschöpfliche Formen- und Farbenpracht darbieten. Wer die eigenartigen, von Lehmann in Karlsruhe entdeckten „scheinbar lebenden Kristalle“ aus eigener Anschauung kennt, wird mir darin recht geben, daß sie mit ihren phantastischen Formen eine Fundgrube für den Musterzeichner der Textilindustrie darstellen. Ohne Zweifel ist jeder, der Gelegenheit hat, direkten mikroskopischen Projektionen mit Hilfe des Siedentopfschen Heizmikroskops beizuwohnen, entzückt über die farbenprächtigen Motive, die förmlich nach künstlerischer Verwertung schreien. Leider hat der Laie auf mikroskopischem Gebiete nur in den seltensten Fällen Gelegenheit, sich von der außerordentlichen Schönheit und künstlerischen Brauchbarkeit vieler mikroskopischer Präparate durch eigene Anschauung zu überzeugen; zudem stehen ihm auch die in der Regel nur für einen kleinen wissenschaftlichen Kreis bestimmten Spezialwerke kaum zur Verfügung. Um so wichtiger wäre es daher, wenn die Forschungsinstitute für Textilindustrie auch dieser der Forschung scheinbar fernliegenden Richtung ihr Augenmerk zuwendeten und insbesondere den in ihrem Besitz befindlichen mikroskopischen Bilderschatz nach entsprechender Sichtung einem weiteren Kreise zugänglich machten.“ P 814/194

* „Textile Forschung“, 1920, Heft 4.

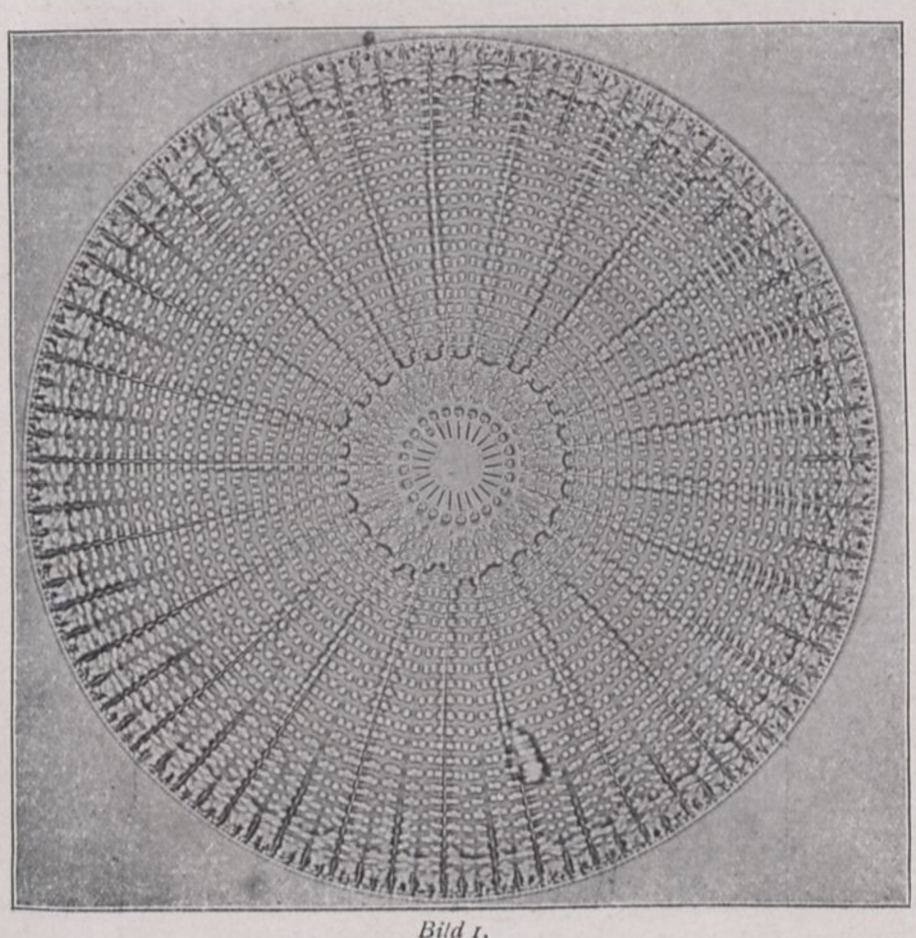


Bild 1.

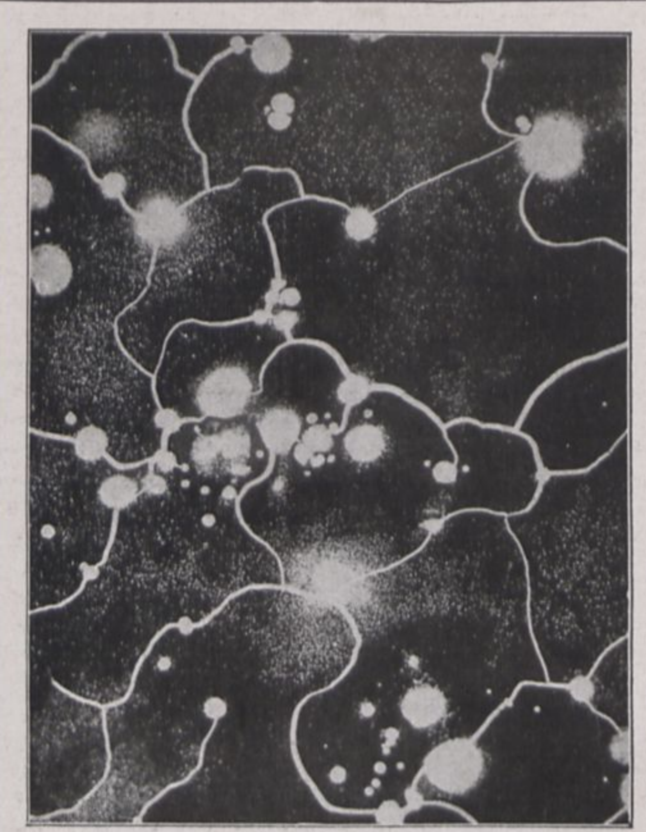


Bild 2.



Bild 4.

Bild 1. Kieselalge (*Arachnodiscus Ehrenbergii*), stark vergrößert.
Bild 2. Verkohlte Glyzeringelatine.
Bild 3. Erstarrungsformen hocherhitzten Canadabalsams bei Gegenwart von teerigen Stoffen.
Bild 4. Skelettartig ausgebildete Kristalle von Kalisalpeter zwischen gekreuzten Nicols.
Bild 5. Indigokristalle, von einem alttibetanischen Seidengewebe auf Glas sublimiert.
Bild 6. Blattoberhaut von Agave vigida var. sisalana mit zahlreichen Spaltöffnungen.

(Nach Orig.-Aufnahmen von Prof. Dr. A. Herzog.)

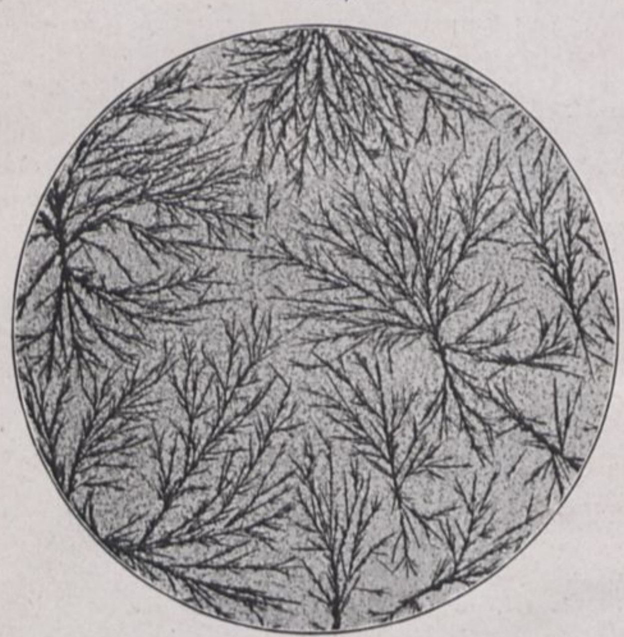


Bild 5.



Bild 3.

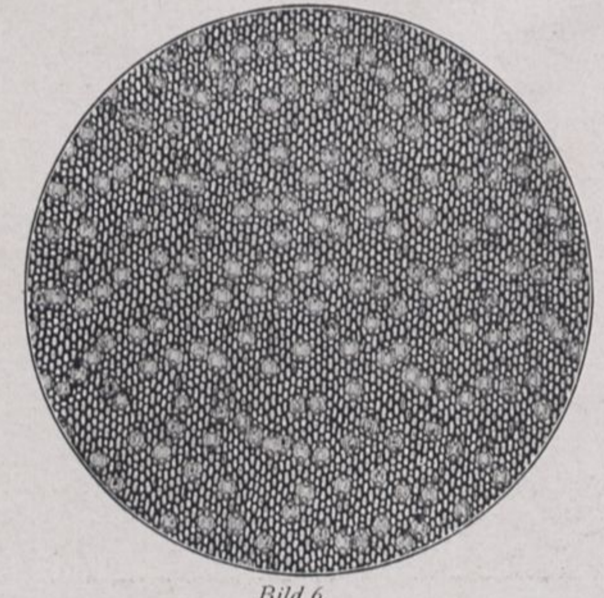


Bild 6.

Die Zwiebeln, Spargel und Artischocke.

Von Dr. L. Reinhardt.

Eine bei fast allen Völkern der Alten Welt seit grauer Vorzeit überaus beliebte Würze und Zukost zur faden Brotnahrung sind die meist im Innern Asiens heimischen Laucharten, deren scharfe Zwiebeln von den ihre Herden hütenden Nomaden eifrig gesucht und als Delikatesse gegessen werden. Sehr frühe sind diese zentralasiatischen Zwiebelgewächse in die alten Kulturländer Vorderasiens und am Nil gelangt. So weit wie wir es zurückverfolgen können, waren Zwiebeln und Knoblauch Bestandteile der allgemeinen Volksnahrung Ägyptens. Sie galten sogar im Lande als heilig, so daß man bei ihnen schwur und die Priester und Frommen sie aus Scheu nicht einmal berührten. Während ihrer Wüstenwanderung sehnten sich die Israeliten nach den Lauchgewächsen des Niltals, und Herodot erzählt uns, daß beim Bau der großen Pyramide des Cheops, wie auf derselben mit Hieroglyphen verzeichnet sei, allein für die Rettich-, Zwiebel- und Knoblauchkost der Fronleute 1600 Talente, d. h. über 7,5 Millionen Mark aufgewendet worden seien.

Auch am persischen Hofe war der Verbrauch von Zwiebeln und Knoblauch an der Tafel des Großkönigs und seines Gesindes ein gewaltiger, und in ganz Griechenland, wie später in Italien, waren die Zwiebelgewächse eine beliebte Volksnahrung; aber mit der steigenden Bildung schlug bei den höheren Ständen die Vorliebe dafür in ihr Gegenteil um, und Zwiebel- und Knoblauchgeruch verriet den Mann aus dem niederen Volke. Infolge ihres durchdringenden Geruches und scharfen Geschmackes schrieb man den Zwiebelgewächsen auch abergläubische Heilkraft zu, besonders die Fähigkeit, bösen Zauber zu brechen. Schon in der Odyssee wird die von den Menschen schwer, von den Göttern aber leicht zu grabende Pflanze *moly* mit schwarzer Wurzel und milchweißer Blüte erwähnt, die dem Odysseus von Hermes zum Schutze gegen den Zauber der Kirke gegeben wurde. Damit ist jedenfalls *Allium nigrum* gemeint.

Die Sommerzwiebel oder gemeine Zwiebel *(Allium cepa)* ist in wildem Zustande nicht mehr bekannt; doch sind neuerdings durch kleinere Dolden ausgezeichnete Wildlinge in Zentralasien gefunden worden, die mit der Stammpflanze sehr nahe verwandt und vielleicht identisch mit ihr sein dürften. Sie wird in ganz Asien in zahlreichen Varietäten, mit runden, plattrunden und birnförmigen Zwiebeln, angepflanzt, die sehr scharf bis ganz milde schmecken. Schon bei den Mittelmeervölkern des Altertums wurden süße und herbe Zwiebeln unterschieden. Erstere, die noch jetzt im Orient gezogen werden, von mildem Geschmack und Geruch, lassen sich gut essen, ohne die Tränendrüsen zu reizen. Als *cepa* bauten die Römer die Zwiebel an. Durch sie kam sie zu Beginn der christlichen Zeitrechnung in die Länder nördlich der Alpen, wurde aber erst zu Beginn des Mittelalters in Germanien gebräuchlicher unter dem Namen Zwiebel oder Bolle, was beides aus dem spätlateinischen *cepulla,* wie das italienische *cipolla,* entstand.

Wie im Morgenland werden auch im Abendland eine Menge von Kulturvarietäten der Zwiebel angepflanzt. Die bemerkenswertesten darunter sind die gewaltig große, rötliche bis weiße, fast kugelige Madeirazwiebel, von mildem, süßem Geschmack, aber im Winter nicht haltbar und nur in wärmeren Gegenden ihre volle Größe erreichend, und die leider ebenfalls nicht haltbare Bellegarde, von ovaler Form, oft von 50 cm Umfang und 1,5 kg Gewicht, mit feinem, süßem Fleisch. In der ganzen Kulturwelt werden die Zwiebeln als Küchengewürz benutzt, in Süd- und Osteuropa dagegen auch roh oder geröstet wie Obst oder Gemüse gegessen. Sie enthalten ein schwefelhaltiges ätherisches Öl und wirken dadurch reizend auf den Magen, erzeugen übelriechende Atmung und Ausdünstung.

Milder als diese zweijährige gemeine oder Sommerzwiebel schmeckt die ausdauernde Winterzwiebel oder der Röhrenlauch *(Allium fistulosum),* mit mehreren länglichen, nebeneinanderstehenden Zwiebeln, sonst der vorigen ähnlich. Sie stammt aus dem südlichen Sibirien, vom Altai bis nach Daurien, und kam erst am Ausgang des Mittelalters über Rußland nach Europa. Im 16. Jahrhundert gab Dodoens eine wenig kenntliche Abbildung von ihr. Weil sie sich sehr stark vermehrt und winters im freien Lande aushält, wird sie in Gärten häufig kultiviert; doch benutzt man meist nur die Blätter als Küchengewürz und zum Füttern von jungen Truthühnern.

Die Schalotte *(Allium ascalonicum)* hat ihren Namen von der Stadt Ascalon, wo sie früher viel gebaut wurde, und von wo sie durch Kreuzritter nach Europa gebracht wurde. Sie wird nirgends mehr wild gefunden und scheint eine mit der gemeinen Zwiebel verwandte Form zu sein, die schon im Altertum in Syrien, Palästina und Kleinasien gepflanzt wurde. Die vorderasiatischen Semiten waren von jeher, wie ja auch die Juden, große Zwiebelfreunde und pflanzten und aßen sie in Menge. Noch heute werden die Zwiebelgewächse von den Israeliten sehr geschätzt, wie auch von den Orientalen und Russen. Die Schalotten haben pfriemenförmige und nicht aufgeblasene Blätter wie die vorigen, sind ausdauernd und werden, da bei uns der Samen nicht reift, durch Brutzwiebeln fortgepflanzt. Die Zwiebeln mit äußeren braungelben und inneren violetten Hüllen schmecken milder und feiner als die gewöhnlichen Zwiebeln und werden als feineres Küchengewürz benutzt. Um sie ein Jahr lang zu erhalten, dörrt man sie über dem Ofen.

Der Porree oder die Welschzwiebel *(Allium porrum),* mit weißer, rundlicher Zwiebel, fast ohne Nebenzwiebeln, und hellpurpurroten, statt wie bei der Schalotte violetten Blüten, ist eine Kulturform des im Mittelmeer heimischen *Allium ampeloprasum* welche Art als Sommerporree gepflanzt wird und pikanter als der Porree schmeckt. Wie Zwiebeln und Knoblauch wurde er schon im Altertum in Gärten kultiviert und besonders im Orient sehr geschätzt. Bei den Römern hieß er *porrum* und hatte nach Plinius bei ihnen dadurch ein hohes Ansehen erlangt, daß ihn Kaiser Nero seiner Stimme wegen in jedem Monat an bestimmten Tagen mit Öl aß und dabei gar nichts anderes, nicht einmal Brot genoß. Derselbe Autor meldet, daß der römische Ritter Mela, der wegen schlechter Verwaltung seiner Provinz vor den Kaiser Tiberius gefordert wurde, sich in der Verzweiflung dadurch vergiftete, daß er so viel Porreesaft trank, als drei Silberdenare wiegen. Er sei dann auf der Stelle und ohne Schmerzen gestorben.
der in der Dsungarei in Zentralasien heimisch ist und schon

Wichtiger ist der Knoblauch *(Allium sativum),* bei den ältesten Babyloniern und Ägyptern gepflanzt wurde. Er ist ausdauernd, hat breitlineale, flache Blätter und eine Blütendolde, in der zwischen zahlreichen Zwiebelchen wenige weißlich-rosenrote Blüten stehen, die keinen Samen entwickeln. Er kommt bei uns verwildert vor und wird wie die vorigen am besten in sandigem Boden kultiviert. Mit den Zwiebeln wurde er schon im hohen Altertume bei den alten Kulturvölkern Vorderasiens und in Ägypten gebaut. Die Mitteleuropäer kannten ihn, bevor die Römer ihre Kultur über die Alpen brachten. Lauch ist ein ge-

meingermanisches Wort, das vornehmlich Knoblauch bezeichnet, der den Germanenstämmen eine beliebte Würze bildete. Beklagt sich doch schon der byzantinische Gesandte Sidonius Apollinaris über den üblen Geruch der Burgunder vom vielen Lauch- und Zwiebelnessen. Nach Plinius wurde er viel als Arznei angewandt, besonders auf dem Lande. Esse man ihn ungekocht, so gebe er dem Atem einen sehr unangenehmen Geruch. Der Schriftsteller Menandros behauptete zwar, man könne dem Munde den Knoblauchgeruch nehmen, wenn man geröstete Runkelrüben hernach kaue. Um Knoblauch und Küchenzwiebel lange aufzubewahren, befeuchte man sie mit lauem Salzwasser oder hänge sie eine Zeitlang zum Dörren über glühenden Kohlen auf; manche höben den Knoblauch auch in Spreu auf. Auf den Feldern wachse wilder Knoblauch, den man *alum* nenne. Man koche ihn und werfe ihn, wo Vögel der Saat Schaden zufügen; diejenigen, welche davon fräßen, würden alsbald betäubt, so daß man sie mit Händen greifen könne.

Noch heute sind die Juden wie auch die Russen und Türken besondere Freunde des Knoblauchs, der sonst wegen seiner widerwärtigen, lange anhaltenden Ausdünstung bei den Kulturvölkern des Abendlandes in Verruf geriet. Er wird in verschiedenen Varietäten kultiviert, von denen der spanische Lauch und der Schlangenlauch die feinsten sind. Letzterer liefert die Perlzwiebeln oder Rockambolen (aus dem italienischen rocambole), die stets nur durch Zwiebelbrut fortgepflanzt werden können. Wie der Knoblauch wird auch der in Südeuropa wild wachsende Sandlauch *(Allium scorodoprasum)* kultiviert und als Küchengewürz verwendet. Die Italiener nennen ihn *agliporro*. Der auch von uns vielfach benutzte Schnittlauch *(Allium schoenoprasum)* mit kleinen, weißen, länglichen, in Büscheln beisammenstehenden Zwiebeln, einen Rasen bildenden hohlen Blättern und wenig höheren Blütenschäften von rotvioletten Blüten, wächst auf Gebirgswiesen in ganz Europa bis nach dem südlichen Schweden, in Sibirien bis nach Kamtschatka und auch in Nordamerika, da aber nur in der Nähe der kanadischen Seen. Nach De Candolle steht die in den Alpen vorkommende Form der angebauten am nächsten. Von den Alten wurde sie nicht angebaut, höchstens etwa auf freiem Felde gesammelt und als Medizin oder Küchengewürz verwendet. Erst im Mittelalter wurde sie zur Kulturpflanze erhoben und wird heute auch in Norditalien als *erba cipollina* gezogen.

Schon von den alten Griechen und Römern wurde der Spargel *(Asparagus officinalis)* als geschätzte Gemüsepflanze gezogen, der von Spanien bis zur Dsungarei und vom Mittelmeer bis Norwegen besonders an Flußufern wild wächst. Im Frühjahr treibt er aus dem Wurzelstock fleischige, saftige, weißliche oder blaßrote Sprosse, Pfeifen genannt, die sich über der Erde in den reich verzweigten, grünen, bis 1,5 m hohen, glatten Stengel verlängern, an welchem im Herbste zahlreiche rote Beeren erscheinen. Nachdem man anfänglich die saftigen wilden Sprosse gesammelt, wurde er frühe aus der Wildnis in die Gärten übernommen und durch Kultur veredelt. So treffen wir ihn bereits unter den Opfergaben im Grabe der Stufenpyramide von Sakkara aus dem Beginne des dritten vorchristlichen Jahrtausends. In seiner Schrift über den Landbau gibt uns der ältere Cato (234 bis 149 v. Chr.) ausführliche Mitteilungen über seinen Anbau und rät als besten Dung für ihn den Schafmist, da anderer Mist Unkraut erzeuge. Noch um die Mitte des ersten christlichen Jahrhunderts wurde nach Plinius und Columella der wildwachsende Spargel, weil als Arznei wirksamer als der gezähmte, gesammelt. Plinius sagt, den Spargel *(corruda)* lasse die Natur wild wachsen, damit ihn jeder nach Belieben stechen könne; jetzt aber stelle man künstlich gezogenen Spargel *(asparagus)* zur Schau, von welchem der in Ravenna gezogene „gemästete" so dick werde, daß drei Stück zusammen ein Pfund wiegen (was für das Stück 115 g ausmacht). Sein Genuß solle dem Magen wohltun; auch genieße man ihn bei Bauchweh mit einem Zusatz von Kreuzkümmel *(cuminum)*, oder koche ihn mit Wein.

Wie schon das aus *asparagus* abgeleitete „Spargel" beweist, haben die Römer den Spargelbau nach Germanien und Gallien gebracht, der aber erst in der Neuzeit in weiteren Kreisen Verbreitung fand, so daß dieses Gemüse auch auf den Tisch der Bürgerlichen gelangte, während es früher nur den Vornehmen erreichbar war. Der Spargel wird in mehreren Varietäten als feineres Gemüse gepflanzt, und zwar am ausgedehntesten um Erfurt, Braunschweig, Berlin, Lübeck, Ulm und Argenteuil bei Paris, wo teilweise auch Riesenformen, die denjenigen von Ravenna in römischer Zeit vollkommen ebenbürtig sind, gezogen werden. Die Anlage, welche gehörig gedüngt werden muß, liefert etwa 25 Jahre einen Ertrag von 1 kg Spargel per Pflanze; die Stechzeit dauert zwei Monate. Er wirkt treibend auf den Harn, dem er einen eigentümlichen, an Veilchen erinnernden Geruch verleiht. Die Samen werden als Kaffeesurrogat benutzt. Im Mittelmeergebiet werden die ersten Triebe mehrerer anderer Arten wie diejenigen des gemeinen Spargels benutzt.

Ein Genußmittel der Reichen ist auch die Artischocke *(Cynara scolymus)*, nach dem italienischen *articiocco* von uns so genannt. Dieses ausdauernde, 1 m hohe Distelgewächs mit violetten Blüten und großen, unterseits weißfilzigen Blättern stammt aus Nordafrika. Nach dem griechischen, um 200 nach Chr. in Alexandria lebenden Grammatiker Athenaios hatten die Soldaten des ägyptischen Königs Ptolemaios Euergetes I. (der von 247 bis 221 regierte) in Libyen eine Menge wilder *kynaras* gefunden und sich damit ernährt. Schon im alten Ägypten scheint sie nach einigen, allerdings nicht ganz sicher zu deutenden bemalten Zeichnungen auf Grabdenkmälern angebaut worden zu sein. Als *kynara* pflanzten sie die Griechen wie auch die Römer der Kaiserzeit. Nach Plinius zog man sie besonders bei Karthago und Corduba (dem jetzigen Cordoba) in Südspanien, wobei man auf einem kleinen Felde 6000 Sesterzien (etwa 900 M.) daraus gewinnen konnte. Nach ihm wurde sie in einer Mischung von Wasser und Honig mit Silphium und Kreuzkümmel konserviert. Die fleischigen Hüllkelchblätter und den Blütenboden der vor ihrer Entfaltung geernteten Blüten empfiehlt der berühmte Arzt Galenos in Rom in der zweiten Hälfte des zweiten christlichen Jahrhunderts mit Coriander, Wein, Olivenöl und der berühmten Fischsauce *garum* zu essen. Heute wird sie in mehreren Varietäten kultiviert, und zwar am besten aus im Januar in Töpfen gesäten Samen.

Eine sehr nahe Verwandte der echten Artischocke ist die Cardone oder spanische Artischocke *(Cynara cardunculus)* die in Marokko und an den Küsten des östlichen Mittelmeerbeckens heimisch ist. Sie ist der vorigen sehr ähnlich, nur höher im Stengel und mit kleinen Blütenköpfen. Von ihr werden die Herzblätter und markigen Stengel- und Blattstielteile in verschiedener Zubereitung genossen. Um sie recht bleich und zart zu erzielen, wird die Pflanze drei Wochen vor der Ernte mit Stroh umwickelt und möglichst hoch behäufelt, so daß nur die Spitze derselben hervorschaut. Dies geschieht im September. Die Kultur der Cardone kam noch später als diejenige der Artischocke nach Mitteleuropa, welche letztere im 16. Jahrhundert von Italien aus bei den Vornehmen aufkam.



RUNDSCHAU



Die Veränderung der Körpergrößen der Tiere im Wandel der Zeiten. – Die Lebensdauer des Zeitungspapiers. – Der Straßenbaudienst des amerikanischen Feldheeres. – Straßenpflaster aus Gummi. – Unbewußter Naturschutz.

Die Veränderung der Körpergrößen der Tiere im Wandel der Zeiten*.

Um ihren Körper in normalem Zustande zu erhalten, brauchen sie außerordentlich viel Fleisch, und das vermögen sie sich nur in Form großer Tiere zu verschaffen. Sie können zwar auch kleinere Tiere als Nahrung nehmen, aber deren Erjagen kostet ihnen zu viel Zeit, so daß es vorkommen kann, daß sie innerhalb 24 Stunden nicht jene Fleischmenge erbeuten, die ihnen während dieser Zeit nötig ist. Wenn sie auch ihre eigene Existenz damit fristen, so muß es doch ihre Vermehrung beeinträchtigen, was in der Regel das Aussterben der betreffenden Art einleitet.

Es gibt ja auch unter den fossilen Raubsäugetieren solche große Gattungen. Eine der in der Paläontologie bekanntesten ist die Katzengattung Machairodus, mit fürchterlichen, säbelartigen Eckzähnen, mit denen verglichen das Gebiß der jetzt lebenden Raubtiere beinahe harmlos erscheint. Obwohl aber dieser Riesentiger mit seiner beispiellos stark entwickelten Zahnwaffe die größten Tierformen seiner Zeit, vielleicht sogar die durch feste Panzer geschützten Riesengürteltiere, überwinden konnte, starb er dennoch aus.

Vögel und Säugetiere, Kriechtiere und Lurche haben ihre gigantischen Ahnen. Besonders die Kriechtiere weisen Formen auf, deren Größe einem an heutige Verhältnisse gewöhnten Menschen unglaublich erscheinen müßte, wenn die fossilen Reste nicht als unzweifelhafte Beweise da wären. Der 10 m lange Stegosaurus, der 18 m lange Camarosaurus, der 20 m lange Brontosaurus und der gar 30 m lange Atlantosaurus vertreten Tiergrößen, die seitdem nicht nur Landtiere nicht erreicht haben, sondern auch die Wale der Ozeane nicht.

Die Strauße haben ihre Riesenahnen in den erst in neuerer Zeit ausgerotteten Palapteryx-Arten, die Faultiere im Megatherium, die Beuteltiere im Diprotodon (der die Größe eines Nashornes erreichte), die Rüsseltiere im Mammut und im Dinotherium, die Hirsche im Riesenhirsche (Megaceros giganteus); sogar die Gürteltiere haben ihre Achtung einflößenden Vorfahren in den großen Glyptodon-Formen.

Diese Liste könnten wir noch verlängern; aber daß es unter den Landtieren vergangener Epochen der Erdgeschichte viel größere Tiere gab als heute, ist ja genügend bekannt.

Ich glaube, die oben mitgeteilten Ursachen erklären schon allein in hinreichender Weise, weshalb sich ehemals der Körper der Landtiere vielfach ins Riesenhafte entwickelte, und weshalb später ein Rückgang in der Größe eingetreten ist und sich in der Folge in immer ausgeprägterer Weise behauptet hat. Der minder heftige Kampf ums Dasein zu den Zeiten, als sich die Wassertiere auf das von Tieren noch wenig besiedelte Festland begaben, verbunden mit einem Nahrungsüberfluß für Pflanzenfresser, und der später infolge Übervölkerung eintretende dauernde Kriegszustand der meisten Lebewesen untereinander mußten den besprochenen Werdegang unbedingt herbeiführen. Jedenfalls waren diese Vorgänge die wesentlichsten Ursachen hierfür.

Ausgeschlossen bleibt es freilich nicht, daß nebenbei hier und da auch noch andere Anlässe mitgewirkt haben. Unter diesen müssen wir in erster Reihe die höhere Temperatur nennen, die in älteren Zeitepochen geherrscht haben mag, als die Erde noch minder abgekühlt war. Immerhin dürfte jedoch dieser Faktor nur die kalten und gemäßigten Erdzonen beeinflußt haben. Ferner ist aber gerade dadurch nicht erklärt, weshalb derselbe Vorgang des Kleinerwerdens auch in den tropischen Zonen stattgefunden hat. Ganz ohne Einfluß scheint die Wärme allerdings nicht gewesen zu sein, hauptsächlich auf Tiere, die kein ständig gleichwarmes Blut haben; denn tatsächlich leben in wärmeren Ländern durchschnittlich größere Insekten, Lurche, Kriechtiere, als in den kälteren Gebieten. Daß aber die Temperatur nicht von sehr großer Einwirkung gewesen ist, bezeugt die Verbreitung des Mammuts in kühleren und sogar kalten Gegenden, während in tropischen Zonen die kleineren Elefanten lebten. Auch große Wiederkäuer erhielten sich in der gemäßigten Zone, z. B. die Wisents, Bisons usw. Sogar unter den Lurchen finden wir solche Beispiele; der Riesensalamander *(Megalobatrachus maximus)*, der mehr als 1 m Länge erreicht, folglich der größte der jetzt lebenden Lurche ist, kommt nicht in tropischen Ländern vor, sondern in Japan und im mittleren China, auch dort nur in kühleren Gebirgsbächen. Allerdings ist er kein eigentliches Landtier, denn er hält sich meistens im Wasser auf und atmet teils mittels Kiemen, teils mittels Lungen.

Bei Wassertieren, die mehr im nassen Element leben als auf dem Trockenen, ist der Rückgang in der Größe weniger auffällig als bei den Landtieren. Die Waltiere, die Walrosse, die Krokodile, der genannte Riesensalamander, die Riesenschildkröten (teilweise) usw. haben ihre imposante Größe behalten, und ein Teil dieser Riesen der jetzigen Tierwelt lebt in recht kaltem Wasser, scheint also von der Temperatur ziemlich unabhängig zu sein. Sogar der Eisbär, der seine Beute aus dem Wasser holt, sonst aber die grimmige Kälte der Polarländer einem milderen Klima vorzieht, ist größer als seine Gattungsgenossen, die ganz auf dem Lande verblieben sind und auch mehr Wärme genießen.

Zieht man diese Tatsachen in Betracht, so muß man beinahe zu der Auffassung gelangen, daß es den im Wasser lebenden Tieren deshalb möglich war, größere Dimensionen zu behalten, weil das Wasser sie vom Banne der Gravitation zum großen Teile erlöst, so daß viele sehr große Tiere, die viel Fett ansetzen, im Wasser eigentlich ebenso leicht sind wie die kleinsten Tiere. Im Wasser verliert bekanntlich jeder Körper so viel von seinem Gewicht, wie das Wasser wiegen würde, dessen Raum er einnimmt. Die Landtiere aber und überhaupt alle Körper, die sich außerhalb des Wassers auf der Erdoberfläche befinden, sind den unerbittlichen Fesseln der Schwerkraft unterworfen, und welche Macht diese Kraft auf das Leben ausübt, das zeigt uns schon die alltägliche Beobachtung. Jedermann weiß, daß schlankere, leichtere Individuen einer Tierart viel behender und geschickter in ihren Bewegungen sind als massigere, schwere Vertreter derselben Art. Diese Erfahrung, die sich sogar beim Menschen bestätigt, macht jede mathematische Berechnung und physikalische Ableitung

* Schluß aus Heft 6, S. 164.

überflüssig, denn sie ist eben Tatsache. Man könnte sogar vermuten, daß es auf dem Planeten Mars, wo die Schwerkraft viel geringer ist als auf der Erde, den Lebewesen möglich wäre, sich viel massiger zu entwickeln als auf unserem Himmelskörper — falls nämlich der Kampf ums Dasein nicht auch dort drüben sein Veto dagegen einlegt.

Daß Wassertiere bei uns im allgemeinen größer werden als Landtiere, können wir also wohl mit einigem Recht dem Umstande zuschreiben, daß das Wasser die in ihm lebenden Wesen von den Fesseln der Gravitation mehr oder minder (je nach der Körperbeschaffenheit) befreit. Einen Einfluß auf die einstige Größe und das spätere Kleinerwerden der Landtiere könnte die Schwerkraft nur in dem Falle gehabt haben, daß ihre Energie sich im Laufe der Zeiten verändert hätte. Das Wesen der Gravitation kennen wir noch nicht. Es sind neuerdings Hypothesen aufgetaucht, mit denen sogar die Hoffnung verbunden wird, daß man einst imstande sein wird, irdische Körper ganz dem Zwange dieser mächtigen Kraft zu entziehen. Wir haben zurzeit keinen berechtigten Grund zu der Annahme, daß in früheren Zeiten die Landwesen über Schutzmittel gegen die Schwerkraft verfügt hätten. Nur eine Möglichkeit scheint nicht ausgeschlossen zu sein, die nämlich, daß in den Epochen, als die monströsen Urtiere die Erdoberfläche bevölkerten, unsere Erde bedeutend kleiner war, also eine geringere Masse und dementsprechend eine geringere Gravitationsenergie besaß als später und heute. Ausgeschlossen ist das eben nicht. Kosmischer Staub, Meteore und vielleicht noch größere Körper aus dem Weltenraum fielen und fallen unserm Gestirn ganz sicher zu. Es ist aber recht fraglich, ob diese Bereicherungen der Erdmasse seit dem Auftreten der Landtiere in solchem Grade stattgefunden haben, daß dadurch die Tiere bei gleicher Körpermasse — ich gebrauche einen volkstümlichen Ausdruck — „schwerfälliger" geworden sind.

Daß sich die Schwerkraft im Laufe der Epochen der Erdgeschichte wesentlich verändert hat, steht ganz außer Zweifel. Zunächst ist es ja Tatsache, daß früher, als die Erde noch viel mehr Eigenwärme besaß, ihre Größe — bei gleicher Masse — viel bedeutender sein mußte. Dementsprechend war also die Erdoberfläche vom Mittelpunkt der Erde weiter entfernt als heute. Noch größer gestaltete sich aber der Unterschied dadurch, daß in den Urzeiten die Erde sich viel, viel schneller um ihre Achse drehte als heute, so daß damals ein Tag nicht 24 Stunden, sondern nur vier Stunden dauerte. Diese Geschwindigkeit der Umdrehung gehört allerdings Zeiten an, da die Erde noch heißflüssig war, also kein organisches Leben beherbergen konnte. Die Umdrehungsgeschwindigkeit verminderte sich ganz allmählich; später fand eine Umdrehung binnen sechs, dann acht Stunden usw. statt, und heute halten wir bei 24 Stunden. Je schneller sich ein Körper um seine Achse dreht, desto stärker offenbart sich die Zentrifugalkraft auf seiner Oberfläche. Und da die Zentrifugalkraft der Schwerkraft diametral entgegenwirkt, so muß die Gravitation auf einem Himmelskörper bei schnellerer Rotation viel kleiner sein als bei verlangsamter Umdrehung.

Da haben wir also gewaltige Faktoren, die die Schwere der auf der Erdoberfläche vorhandenen Körper in einer Weise zu verändern vermochten, die wir uns heute mit der glühendsten Phantasie nur schwer vorstellen können. Für unsere Frage ist heute, wir wiederholen es, das „Wann?" wesentlich. Denn wenn sich die Schwerkraft seit dem Auftreten der Landtiere nur wenig verändert hat, so waren die kolossalen Urformen der irdischen Fauna zu ihren Zeiten beinahe ebenso schwerfällig, wie sie es heute sein würden.

Lord Kelvin glaubt, daß sich die Rotationsdauer der Erde seit der Abkühlung bzw. dem Festwerden ihrer Rinde bis heute nicht mehr bedeutend verändert hat. G. H. Darwin, Professor der Astronomie an der Universität zu Cambridge, hegt andere Ansichten: er gelangte zur Überzeugung, daß die Rotationsdauer auch nach dem Abkühlen und Festwerden wesentlich abgenommen hat.

Bestimmtes wissen wir also in dieser Richtung nicht. Auch die Zunahme der Erdmasse entzieht sich genauen Berechnungen. Annähernd wurde angenommen, daß durch Meteore, kosmischen Staub u. dgl. die Erdoberfläche innerhalb je 200 Jahren um 1 mm erhöht werden; in 2 Millionen Jahren würde das 10 m Zuwachs ausmachen, also, mit der ganzen Erdmasse verglichen, noch nicht bedeutend sein.

Wie diese Angaben zeigen, fehlen uns hier die mathematischen Stützen der Berechnung; und gerade auf die wichtigste Frage, ob nämlich die Gravitationsverhältnisse sich seit dem Auftreten der Lungenatmer wesentlich verändert haben, erhalten wir keine bestimmte Antwort.

Wenn aber eine solche Veränderung seitdem auch stattgefunden hat — und in gewissen Grenzen hat sie sicher stattgefunden —, so war sie selbst gewiß keine Todesursache. Denn einerseits gibt es langsame, sehr schwerfällig sich bewegende Tiere auch heute noch, die sich trotzdem auf der Lebensbühne sehr wohl befinden. Von den Salamandern, Landschnecken bis hinauf zu den Wiederkäuern kennen wir Tausende von Arten, die durchaus nicht behende sind. Freilich sind sie alle durchweg auf irgendeine Weise vor ihren Feinden geschützt. Wenn also Tiere schwerfällig werden, so ist das nur insofern eine Gefahr für ihr Leben, als sie vor ihren Feinden dadurch hilfloser werden. Und da stehen wir ja doch wieder vor dem Kampf ums Dasein als dem Hauptfaktor des Aussterbens.

Und die Wärme, bzw. deren Mangel, darf ebenfalls nicht als Hauptursache gelten, weil sich gerade der tierische Organismus den verschiedensten Temperaturen vortrefflich anzupassen vermag. Heute weiß man schon, daß sogar viele tropische und subtropische Arten unser rauhes Klima vertragen, wenn sie sich im Freien bewegen können. Und anderseits ist die Temperatur der warmblütigen Tiere konstant, bei den meisten Arten 37 bis 39° C, bei manchen mehr, aber im Säugetierkörper beinahe nie höher als 40 bis 41° C. Es ist natürlich, daß sie sich am wohlsten befinden werden, wenn die Lufttemperatur unter 37° ist, z. B. 20 bis 30°, weil ja das Verbrennen der Nahrungsstoffe den Körper ohnehin heizt. Nun gibt es aber Gebiete auf der Erde, wo die Temperaturmaxima längere Zeit, besonders in den Mittagsstunden, 35 bis 37° übersteigen. Zu dieser Zeit muß also der tierische Körper, um nicht gefährlich erhitzt zu werden, gegen die Wärme arbeiten und die Bluttemperatur abzukühlen trachten. Deshalb halten sich die meisten Säugetiere der Tropenzone in den heißesten Mittagsstunden im Schatten auf. Eine größere Hitze, als heute zwischen den Wendekreisen herrscht, wäre der Entwicklung der höheren Tiere sogar schädlich.

Und daß Riesenkörper in kühlem und sogar in kaltem Medium sich bilden können, beweisen unsere größten heutigen Tiere, nämlich die Wale und andere im Wasser lebende Formen. Ihre Größe ist nicht das Ergebnis erhöhter Temperatur, sondern des Umstandes, daß sie, von der Gravitation weniger beeinflußt, sich ebenso rasch und gewandt im Wasser bewegen wie die kleinen Formen. Ihnen war also die große Masse ihres Körpers im Kampf ums Dasein kein Nachteil.

Aus allem, was hier mitgeteilt wurde, erhellt zur Genüge, daß das Kleinerwerden der ursprünglich viel größeren

Tierkörper, ebenso wie das Aussterben alter Riesenformen, in erster Linie das Ergebnis des Daseinskampfes ist und andere Faktoren, wenn überhaupt, so nur nebensächlich mitgewirkt haben. Karl Sajó.

Die Lebensdauer des Zeitungspapiers*.

Von Prof. W. Herzberg.

Mit einer wie langen Lebensdauer kann ich bei dem vorliegenden Zeitungsausschnitt rechnen? Diese Frage wurde mir gelegentlich von einem Industriellen vorgelegt, der den Ausschnitt seinem Archiv einverleiben wollte. Die Antwort lautete: Die Lebensdauer kann in bestimmten Zahlen nicht angegeben werden, sie wird in allererster Linie von der Behandlung abhängen, die der Ausschnitt während seiner Aufbewahrung erfährt; erfolgt diese in gut gelüfteten Räumen so, daß Licht, namentlich direktes Sonnenlicht, Wärme, Feuchtigkeit, Staub, Insekten usw. möglichst von ihm ferngehalten werden und erfährt er ferner keine schädigenden mechanischen Einwirkungen bei etwaiger Benützung, so kann er viele Jahrhunderte alt werden; er wird infolge atmosphärischer Einflüsse allmählich vergilben, auch spröder und zerbrechlicher werden, aber der Zusammenhang des Blattes bleibt erhalten, immer sorgfältige und schonende Behandlung vorausgesetzt. Die ziemlich weit verbreitete Anschauung, daß holzschliffhaltige Papiere, und zu diesen gehören die Papiere aller Tageszeitungen, da sie etwa 80% Holzschliff enthalten, einer langen Aufbewahrung nicht fähig sind, über kurz oder lang ihren Zusammenhang von selbst verlieren und in „Staub zerfallen“, ist irrig. Gewiß gehört Zeitungsdruckpapier wegen seiner geringen Festigkeitseigenschaften und im Hinblick auf seine Stoffzusammensetzung zu denjenigen Papieren, die für lange Aufbewahrung weniger geeignet sind als festere Papiere von besserer Zusammensetzung, aber eines plötzlichen Todes nach gewisser Zeit stirbt es trotzdem nicht. Bei vorsichtiger Aufbewahrung und Behandlung, wie oben näher angegeben, kann es sehr alt werden. Beispiele hierfür liefert uns u. a. das 1765 bis 1772 erschienene Werk von Jac. Christ. Schäffer: „Versuche und Muster, teils ohne alle Lumpen, teils mit geringem Zusatz derselben, Papier zu machen“, mit seinen Papierproben (hergestellt aus Sägemehl, Holzspänen, Moos, Tannenzapfen, Blättern usw.), die durchweg noch sehr gut erhalten sind; sie können zur Zeit der Herstellung nicht wesentlich anders gewesen sein als jetzt und werden bei guter Behandlung und Aufbewahrung sicher noch Jahrhunderte überdauern.

Bei den Zeitungen spielt die Lebensdauer nur für diejenigen Exemplare eine Rolle, die den Archiven, Bibliotheken usw. überwiesen werden; alle übrigen sind teils mehr, teils weniger Eintagsfliegen, die ihren Zweck erfüllt haben, nachdem sie gelesen worden sind. Die Archivexemplare aber sind für kommende Geschlechter wertvolles Quellenmaterial, das von Geschichtsschreibern aller Richtungen immer wieder durchforscht werden wird.

Welche Erfahrungen werden nun spätere Geschichtsforscher bei der Durcharbeitung unserer Zeitungen machen? Wie schon erwähnt, lassen sich die Blätter bei verständiger Lagerung und Aufbewahrung in den Sammlungsschränken lange in einem durchaus benutzbaren Zustand erhalten; tritt dann aber ein Zeitraum häufigen Durcharbeitens behufs Materialsammlung für Forschungsarbeiten aller Art ein, so haben sie eine Reihe mechanischer Angriffe auszuhalten, die, wenn auch im einzelnen wohl meist unbedeutend, allmählich doch zu Beschädigungen der Zeitungen führen werden, da ja die Eigenfestigkeit des Zeitungspapiers nur sehr gering ist. Erfahren die Blätter gar durch etwas temperamentvolle Bearbeiter bei der Entnahme, dem Umblättern, Zusammenlegen usw. eine wenig schonende Behandlung, dann werden Risse und Brüche unvermeidliche Folgen sein, und die Benützbarkeit des Materials wird für weitere Bearbeiter mehr und mehr sinken.

Da ihr schließlicher Zerfall bei häufiger Benutzung in erster Linie eine Folge der geringen Eigenfestigkeit des Papiers ist, so wird man zunächst an Mittel und Wege denken müssen, um die Festigkeit des Blattes und damit dessen Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Angriffe zu erhöhen. Solche Mittel gibt es, und sie sind in Archiven für andere Zwecke, z. B. zur Festigung morscher Urkunden, schon mit Erfolg angewendet worden.

Taucht man Papier in heiße dünne Gelatinelösung, so dringt diese, je nach dem Leimungsgrad des Papiers, mehr oder weniger tief in das Blatt ein, und nach dem Trocknen ist es auf beiden Seiten mit einer ganz dünnen Leimschicht überzogen. Auf diese Weise wurden, allerdings unter Verwendung von Tischlerleim statt Gelatine, vor Einführung der Papiermaschine alle Papiere leimfest, d. h. beschreibbar gemacht. Abgesehen hiervon besteht die Wirkung des Leimens darin, daß der Zusammenhang des Fasermaterials und die Gesamtfestigkeit des Blattes erhöht wird; namentlich bei wenig festen Papieren, wie bei Zeitungsdruck, kann die Festigkeitszunahme recht beträchtlich sein. Hinzu kommt, daß die beiderseitige Leimschicht die Einwirkung der Atmosphäre auf das Fasermaterial mildert. In der Vatikanischen Bibliothek sind nach einem von Pater Ehrle ausgearbeiteten Verfahren und unter dessen persönlicher Leitung zahlreiche wichtige vermorschte Urkunden durch die Behandlung mit Gelatine vor dem sonst unabwendbaren Verfall bewahrt worden, und ich habe dort derartige Kostbarkeiten in Händen gehabt, die nicht mehr den Eindruck von zerbrechlichen Papierstücken machten, sondern mehr den einer Pergamenthaut. Eingebettet in Gelatine beginnt für die vom Zahn der Zeit angefressenen Blätter ein neues Leben, das nach Jahrhunderten zählen wird.

Weitere Mittel von ähnlicher Wirkung: Schutz der Erhöhung der Festigkeit des Papiers, sind Zaponlack (Lösung von Nitrozellulose in Amylacetat) und Cellitlösung (Lösung von Azetylzellulose in Alkohol-Essigäther); beide werden von der Archiv- und Bibliotheksverwaltung schon seit Jahren zum Festigen vermorschter Urkunden, Bücher, Zeitschriften usw. angewendet. Durch wiederholte Behandlung von sonst dem Untergange geweihten Stücken kann man diese wieder in einen Zustand bringen, daß sie einem festen Pergamentblatt ähnlich sehen und nunmehr wieder für lange Zeit gebrauchsfähig sind; erforderlichenfalls kann man das Verfahren später nach Bedarf wiederholen. Die Cellit-Konservierung ist im Materialprüfungsamt Dahlem gründlich durchgearbeitet und ausprobiert worden. Interessenten können dort näheres erfahren und behandelte Stücke besichtigen.

Diese drei Konservierungsverfahren könnten nun ohne weiteres zum Schutze der Archiv-Zeitungen angewandt werden, und sie würden ihren Zweck in weitgehender Weise erfüllen; allerdings werden die

* Aus „Industrie- und Handels-Zeitung“.

Kosten bei einigermaßen zahlreichen Exemplaren beträchtlich sein. Deshalb ist es vielleicht angebracht, einen anderen Weg zu suchen und, anstatt das schwache Papier der Zeitungen zu festigen, zur Herstellung der Archivexemplare von vornherein festeres und ausdauerfähigeres Papier zu verwenden. Besondere Schwierigkeiten im Druckereibetrieb sind hierbei nicht zu erwarten, einige Zeitungsverleger sollen sogar schon so vorgehen, und die Kosten sind zweifellos geringer als bei einem der obengenannten Konservierungsverfahren. Eine Rolle des besseren Papiers müßte bei der Druckpresse bereitliegen, um, sobald der Druck der Zeitungen beendet ist, in die Maschine eingelegt zu werden; in wenigen Minuten könnten dann die erforderlichen Archivexemplare gedruckt sein.

Die Frage in ihrer Gesamtheit sollten die beteiligten Kreise nicht mehr aus dem Auge verlieren. Die Tageszeitungen sind für spätere Geschichtsschreiber Fundstätten von sehr großer Bedeutung; sorgen wir dafür, daß sie auch nach Jahrhunderten noch mit Erfolg durchforscht werden können und daß unsere Nachkommen uns nicht einst den Vorwurf machen, wir hätten der Erhaltung dieser wichtigen Geschichtsquellen nicht die nötige Sorgfalt gewidmet.

Der Straßenbaudienst des amerikanischen Feldheeres.

Die Beförderung von Nachschüben an die Kampffront jenseits des Punktes, bis zu dem die Eisenbahn vordringen konnte, ist eine Aufgabe, deren Lösung bei der Menge der verbrauchten Güter im Weltkriege manche Schwierigkeiten gemacht hat. Sie fiel auf deutscher Seite in weitem Umfang der Feldbahn zu, neben der der Kraftwagen sehr Bedeutendes zu leisten hatte. Es war zwar auch der Leitung des deutschen Heeres nicht entgangen, daß hier ein Verwendungsgebiet für letzteren vorlag, für das das verhältnismäßig neue Verkehrsmittel wie kein zweites geeignet ist. Die Schwierigkeiten, Kraftwagen in solchen Mengen herzustellen, wie es nötig gewesen wäre, wenn sie allein oder überwiegend die genannte Aufgabe hätten lösen sollen, namentlich aber sie zu bereifen und mit Betriebsstoff zu versorgen, zwangen dazu, auf deutscher Seite besonderen Wert auf die Entwicklung des Feldbahnwesens zu legen, obgleich der Kraftwagen, wenn er auch nicht überall verkehren kann, doch wesentlich freizügiger ist als die an das Gleis gebundene Feldbahn. Auf seiten der Entente-Heere lag kein Grund vor, die Einstellung von Kraftwagen in den Dienst des Heeres zu beschränken, und so würde denn an der Front in Frankreich das Feldbahnwesen weniger gepflegt, wenn es auch durchaus nicht etwa vernachlässigt wurde; dagegen wurden ganz außerordentlich starke Kraftwagenkolonnen aufgestellt und betrieben. Diese bedürfen zwar keiner Gleise, aber doch einer gut erhaltenen Straße, um ihren Dienst versehen zu können, und es war deshalb nötig, entsprechende Maßnahmen zur Erhaltung der Straßen zu treffen. Die Franzosen erkannten bald, daß hierzu bürgerliche Arbeitskräfte nicht imstande waren und stellten daher starke Straßenbautruppen auf. Die Amerikaner hatten sich diese Erfahrungen bei ihrem Eintritt in den Krieg bereits zunutze gemacht und traten gleich mit entsprechenden Kräften auf.

Der Bau und die Unterhaltung der Straßen in dem dem amerikanischen Heere zugewiesenen Teil des Kriegsgebiets in Frankreich unterstand zunächst der Leitung des Generaldirektors des Transportwesens. Als seine Tätigkeit, die sich ursprünglich auf alle Zweige des Verkehrswesens erstreckte, auf den Eisenbahnverkehr beschränkt wurde, wurde eine besondere Bauabteilung gegründet, und das Straßenwesen im Bereich der kämpfenden Truppen wurde der Abteilung für Feldbahnen und Straßen zugewiesen. Sie hatte den Bau, die Ausrüstung, die Unterhaltung und den Betrieb auf den Schmalspurbahnen und den Bau und die Unterhaltung der Straßen, sowie die Gewinnung der hierzu benötigten Steine zu bearbeiten. Ein Teil der letzteren Arbeit fiel auch der Forstabteilung zu, die bei späterer Neuorganisation für diesen Teil ihrer Tätigkeit der Aufsicht der Abteilung für Feldbahnen und Straßen unterstellt wurde. Neben dieser technischen Aufsicht hatte letztere auch Entwürfe und Kostenanschläge aufzustellen, die nötigen Werkzeuge und Ausrüstungsstücke zu beschaffen und für den Ersatz gehörig ausgebildeter Arbeitskräfte zu sorgen.

Im ersten Teil des Jahres 1918 wurden im amerikanischen Bereiche nur unbedeutende Arbeiten an den Straßen vorgenommen, weil andere notwendigere Ausführungen sowohl Mannschaften, wie Geräte und Baustoffe anderweit in Anspruch nahmen. Gegen Ende des Krieges standen im Straßenbaudienst des amerikanischen Heeres bei der I. Armee 16 346, bei der II. Armee 10 580 Mann. Zugleich arbeiteten im Frontbereich noch 1334 Köpfe starke Straßenbautruppen. Insgesamt betrug deren Stärke 28 260 Mann oder 4% der Kampfstärke.

Obgleich es in Frankreich auch gepflasterte Straßen gibt, erstreckte sich die Tätigkeit der amerikanischen Straßenbautruppe nur auf Schotterstraßen. Die für sie nötigen, sehr erheblichen Schottermengen wurden zum Teil aus französischen Steinbrüchen angekauft, teils durch amerikanische Truppen selbst an Ort und Stelle gewonnen. Auch die zerschossenen Gebäude lieferten Steine zum Straßenbau. Zum Aufbereiten wurden fahrbare Steinbrecher und zum Verteilen in weitem Umfang Kraftwagen verwendet.

Die Straßen im Bereich des amerikanischen Heeres wurden in drei Gruppen eingeteilt: Haupt-Etappenstraßen, untergeordnete Straßen zur Verteilung von Gütern an die Truppen, neue Straßen zum Anschluß von Lazaretten, Lagern und dergleichen. Auf die erste Gruppe entfielen etwa 3200 km, die beiden anderen Gruppen wiesen mit etwa 230 km und 270 km weit geringere Längen auf. Die Haupt-Etappenstraßen reichten mit 400 km in das Kampfgebiet hinein.

In jedem der sieben Bezirke, die für den Straßenbaudienst geschaffen wurden, war einem Offizier die Leitung dieses Dienstzweiges übertragen; ihm waren die nötigen Hilfskräfte für den Dienst im Bureau und für die Beaufsichtigung des Außendienstes zugeteilt. Die Arbeiten auf der Straße wurden teils von dauernd zu diesem Dienst bestimmten Truppen, teils von solchen ausgeführt, die nur vorübergehend dazu herangezogen wurden. An einzelnen Stellen wurden auch chinesische Kulis, die überhaupt im Arbeitsdienst in Frankreich eine wichtige Rolle gespielt zu haben scheinen, oder bürgerliche Arbeiter verwendet.

Die Straßenbauarbeiten umfaßten neben der Unterhaltung bestehender und dem Bau neuer Straßen auch die Verbreiterung vorhandener. Die I. Armee, die westlich von Verdun focht, verbreiterte z. B. im Oktober 1918 die Straße Neuvilly—Varrenes, und unterhielt 107 km Straße. Bei der II. Armee wurden in jenem Monat 30 800 qm Straßenfläche mit neuer Decke versehen, 20 500 qm Verbreiterung hergestellt und 59 km instand gehalten. Die Arbeiten hielten auch nach dem Waffenstillstand noch an. So wurden bei der I. Armee u. a. im November 1918 37 198 qm Verbreiterung hergestellt und 438 km unterhalten, bei der II. Armee 16 228 qm mit neuer Decke versehen, 8534 qm Verbreiterung hergestellt und 96 km unterhalten. Im ganzen waren nach dem Waffenstillstand über 11 000 km Straßen

zu unterhalten. Im März 1919 waren gegen 100 000 Mann im Straßenbaudienst des amerikanischen Heeres in Frankreich, Luxemburg und dem besetzten Teil von Deutschland tätig. Sie hatten im 1. Vierteljahr 1919 schätzungsweise etwas über 1 Mill. Tonnen Schotter verbraucht. Sie wurden so schnell wie möglich durch bürgerliche Arbeitskräfte und Gefangenenkompagnien ersetzt, damit die Amerikaner in die Heimat zurückkehren konnten.

Der größte Steinbruch, den die amerikanischen Straßenbautruppen betrieben, befand sich in Rupt-sur-Marne, wo im April 1918 mit zwei Steinbrechern bei zehnstündiger Arbeitszeit täglich 300 Tonnen Steinschlag gewonnen wurden.

Bis Mitte Dezember 1918 betrug die Ausbeute dieses Steinbruches 10 000 Tonnen. Insgesamt wurden im Gebiet des amerikanischen Heeres 193 764 cbm Steine gewonnen und verbaut.

Bis Mitte 1919 sollte das amerikanische Heer in Europa eine Stärke von 5 Mill. Köpfen erreichen, und man hielt eine Stärke der Straßenbautruppe von 30 000 Köpfen für nötig; diese sollten ausgiebig mit Geräten und Maschinen ausgestattet werden; es waren für sie z. B. 120 Steinbrecheranlagen, 120 Straßenwalzen von 10 Tonnen und 50 von 5 Tonnen Gewicht, 80 Straßenaufreißer, 120 Lastkraftwagen von 15 bis 75 PS, 1000 Kippkarren, 500 Feldbahnwagen mit Gleis und vieles andere mehr vorgesehen. Von diesem Gerät war bei Abschluß des Waffenstillstandes noch nichts in Frankreich eingetroffen. Die Truppen hatten bis dahin aus Amerika 17 Steinbrecheranlagen, 23 Straßenwalzen von 10 Tonnen Gewicht und 262 Kippwagen mitgebracht; das übrige Gerät hatten sie in Frankreich angekauft, und sie besaßen infolgedessen bei Abschluß des Waffenstillstandes z. B. 24 Brecheranlagen, 14 Gasmotoren und 10 Dampfmaschinen, 24 Motor-, 29 Dampf- und 22 Pferdewalzen, 28 Motor- und 3 Dampfschlepper mit 10 Anhängern, 288 Lastkraftwagen, davon 88 mit Kippvorrichtung, und 340 pferdebespannte Wagen.

Straßenpflaster aus Gummi.

Eine durchaus neue Art der Straßenpflasterung scheint sich jetzt in London einzuführen. In der Borough-High-Street, einer durch alle Arten des Verkehrs stark beanspruchten Straße, ist der Versuch gemacht worden, an Stelle von Holz oder Stein Gummi zu verwenden. Hier und da in London hat man ja schon kleine Stücke des Fahrdamms von wenigen Metern mit Gummi bedeckt, um den Lärm der Fahrzeuge zu dämpfen — in der Nähe von Hotels, die an Bahnhöfen liegen, an Hofeinfahrten, die den Zugang zu Wohnungen bilden, oder vor Krankenhäusern. Aber der Gebrauch von Gummi als einem Material, das den zerstörenden Wirkungen des Verkehrs standhalten soll, ist eine neue Idee im Londoner Straßenbau. Wie wir der „Times" entnehmen, ist die Sache von dem Stadtrat der Vorstadt Southwark Borough ausgeführt worden, und eine große Anzahl von Sachverständigen sind schon dort gewesen, um die Arbeit zu prüfen. Es ist nur eine Seite der Straße mit Gummi bekleidet worden, so daß eine endgültige und überzeugende Vergleichung des alten und des neuen Straßenmaterials möglich ist. Der Gummi ist in flachen Platten von 2 cm Dicke auf Stahlplatten befestigt. Aus der Unterseite der Platten ragen Stifte mit breitem Flansch hervor. Diese werden in den feuchten, zähen Untergrund versenkt, der sie beim Erhärten festhält.

Unbewußter Naturschutz.

Der Moschushirsch, von dessen Beuteldrüsen das wertvolle Parfüm und Arzneimittel, der Moschus, gewonnen wird, kommt hauptsächlich an der chinesisch-tibetanischen Grenze vor. Wegen der überaus hohen Preise, die für Moschus bezahlt werden, stellt man dem Moschustiere sehr stark nach. So betrug die Moschusausfuhr im Jahre 1914 17 498 Unzen, die sich bis zum Jahre 1916 auf 24 007 Unzen erhöhten. An der chinesisch-tibetanischen Grenze sollen jährlich über 100 000 Moschustiere getötet werden. Man befürchtet daher die völlige Ausrottung der Tiere. Es ist nun von chinesischer Seite aus angeregt worden, die Tiere in der Gefangenschaft zu züchten, um dadurch wenigstens alljährlich, wenn auch nur den Gewinn geringer Mengen Moschustiere zu sichern. Die Chinesen geben dadurch ein Beispiel unbewußten Naturschutzes. Auch ein anderes Tier, die Zibetkatze, darauf macht Prof. Koenig, Berlin, in der „Zeitschrift für Naturschutz" aufmerksam, entging bisher durch planmäßige Züchtung der Ausrottung, da das Tier, ähnlich wie der Moschushirsch, ein Drüsensekret als Parfüm liefert. Die Zibetwildkatze kommt besonders in Wäldern von Djama, Kaffa, Wollega und Sidamo in Abessynien vor. Eingefangen und gut gefüttert kann man dem Kater alle 8 Tage etwa 4—14 g Zibet entnehmen. Was bei der Zibetkatze schon längst geschieht, sie als Nutztier des Menschen zu hegen, wird sich auch beim Moschustier ermöglichen lassen. Auf diese Weise werden dann doch die Moschushirsche, wenn auch nur in beschränktem Maße, der ostasiatischen Fauna erhalten werden können, während die Tiere sonst bei den hartnäckigen Verfolgungen, denen sie heute ausgesetzt sind, in absehbarer Zeit ausgestorben sein würden.

Bezugsbedingungen

Jährlich erscheinen 24 Hefte, am 15. und 30. jedes Monats, zum Preise von 32 Mark jährlich (16 Mark halbjährlich) durch die Post, den Buchhandel oder den Verlag selbst zu beziehen. Abonnementspreis für Deutsch-Österreich 48 Mark, für das übrige Ausland 96 Mark.

Anzeigen-Preise

1/1 Seite 500,— Mk., 1/2 Seite 260,— Mk., 1/3 Seite 180,— Mk., 1/4 Seite 140,— Mk., 1/8 Seite 80,— Mk.
Bei 4 laufenden Wiederholungen 5 % Rabatt, bei 8 10 %, bei 12 15 %, bei 16 20 %, bei 20 25 %, bei 24 30 %.
Für das Ausland kommen zu diesen Preisen entsprechende Aufschläge.
Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau I, Sponholzstraße 7.

Herausgeber: Geheimer Regierungsrat Dr. Ernst Valentin
Verantwortlich für den redaktionellen Teil: W. Tuloschinski, Berlin; für den Anzeigenteil: Helene Thiele, Berlin. Verlag: Dr. Ernst Valentin, Berlin-Friedenau I, Sponholzstraße 7 / Fernsprechanschluß: Rheingau 532 / Postscheckkonto: Berlin Nr. 3065.
Druck: A. Seydel & Cie. G. m. b. H., Berlin SW 61.



1. Dr. Commandon's Mikro-Kinematogramme der kleinsten Lebewesen. Dr. E. O. Rasser. „Deutsche Opt. Wochenschrift", 28. Sept. 1920, 39-40, S. 333-35. (Bericht über die kinematographischen Aufnahmen der Blutzirkulation bei kleinen Lebewesen.)

Unfruchtbarkeit bei Tieren und Pflanzen. D. F. Jones. „Scient. Am." (Monthly), 2. Bd., Okt. 1920, 2, S. 117-19, 7 Abb. (Erbliche organische Fehler als Ursache des Absterbens.)

2. Neue Funde zur Geschichte der Glasbrillen. Prof. A. v. Pflugk und Prof. M. v. Rohr. „Deutsche Optische Wochenschrift", Jahrg. 1920, 7. Dez. 1920, 49-50, S. 429-31, 4 Abb. (Brillen aus dem Jahre 1852.)

Die Erfindungen in 75 Jahren. „Scient. Am.", 2. Okt. 1920, 14, S. 322-25, 10 Abb. (Übersicht über die hauptsächlichsten Verbesserungen der bahnbrechenden Erfindungen.)

Die neueren Fortschritte der Kinematographie. Dr. Joachim. „Helios", 17. Okt. 1920, 42, S. 380-84, 8 Abb.; 31. Okt. 1920, 44, S. 397-402, 21 Abb.; 7. Nov. 1920, 45, S. 405-11, 17 Abb. (Die Bedeutung, Wesen und Methoden der Kinematographie, kinematographische Aufnahmen, Fertigstellung des Films, die kinematographischen Projektionsapparate, Tageslichtprojektion.)

Erzeugen und Messen von hohem Vakuum. Dr. S. Duschmann. „Gen. El. Rev.", 23. Bd., Juni 1920, 6, S. 493-502, 2 Abb.; Juli 1920, 7, S. 605-14, 14 Abb. (Grundprinzipien der kinetischen Theorie der Gase, die bei der Erzeugung und dem Messen von hohem Vakuum eine Rolle spielen. Verfahren zum Erzeugen von niedrigen Drücken.)

Schnelles Filtrieren von Wasser. „Eng.", 130. Bd., 3. Sept. 1920, 3375, S. 218-20, 3 Abb. (Untersuchungen und Angaben über die zweckmäßige Durchführung des Filterns.)

Über die Energiefortleitung durch die Wasserschwingungen in Leitungen. C. Camichel. „Comptes Rendus", 13. Sept. 1920, 11, S. 515-16. (Kurze Angaben über die Entstehung und die Auswertung der Vibrationen.)

3. Untersuchungen über hohe Temperaturen und Drücke. Sir Ch. Parsons. „Scient. Am." (Monthley), 1. Bd., Mai 1920, 5, S. 432-38, 8 Abb. (Versuche mit flüssiger Luft, Schmelzen von Kohle und Untersuchen der inneren Bedingungen in der Erde.)

Feuerbeständige Mörtel. „Metallbörse", 10. Jahrg., 10. Nov. 1920, 46, S. 1809. (Zusammensetzung verschiedener feuerbeständiger Mörtel aus der amerikanischen Betriebspraxis.)

4. Generator für die Verbrennung von Baumwollabfällen. „Génie Civil", 77. Bd., 9. Okt. 1920, 15, S. 299, 1 Abb. (Das erzeugte Armgas dient zum Antrieb der Entwässerungspumpen.)

Die Werkzeugmaschinenausstellung in Olympia. „Engg.", 110. Bd., 3. Sept. 1920, 2853, S. 301-9, 42 Abb.; 10. Sept. 1920, 2854, S. 333-41, 46 Abb.; 17. Sept. 1920, 2855, S. 363-72, 60 Abb.; 24. Sept. 1920, 2856, S. 397-403, 30 Abb.; 1. Okt. 1920, 2857, S. 430-36, 34 Abb. (Eingehende Beschreibung der ausgestellten Maschinen.)

Betrieb von Kraftwerken im tropischen Amerika. L. E. Cowling. „Power", 52. Bd., 19. Okt. 1920, 16, S. 606-09, 5 Abb. (Der Kesselbetrieb wird durch drei Faktoren beeinflußt: die Brennstoffe, die Belastung und die allgemeine Beschaffenheit des Kühlwassers.)

5. Farbenthermischer Amperemeter. Ch. D. O. Keenan. „Rev. Gén. El.", 9. Okt. 1920, 15, S. 493-97, 8 Abb. (Der durchgehende Strom erwärmt eine Stahlnadel, die durch ihre Färbung die gewünschte Stromstärke anzeigt, Beschreibung des Apparates.)

Basalt als elektrisches Isoliermittel. L. Drin. „Rev. Gén. El.", 16. Okt. 1920, 16, S. 542-44. (Basalt ist an und für sich ein sehr gutes Isoliermittel, wird es geschmolzen, so bieten die daraus hergestellten Isolatoren merkliche Vorteile gegenüber den Porzellan- oder Glasisolatoren.)

Das elektrische Restaurant. „El. Rev." (Ldn.), 87. Bd., 27. Aug. 1920, 2231, S. 262-63, 5 Abb. (Allgemeine Angaben über die elektrischen Kochvorrichtungen in einem großen Londoner Restaurant.)

Der weitere Ausbau der Niagarafälle. J. W. Warrem. „El. World", 76. Bd., 14. Aug. 1920, 7, S. 329-31, 1 Abb. (Sieben verschiedene Vorschläge, bei denen das Hauptgewicht darauf gelegt wurde, daß die Naturschönheiten nicht beeinträchtigt wurden.)

Fortschritte im Elektro-Maschinenbau. „El. World.", 76. Bd., 10. Juli 1920, 2, S. 58-60, 1 Abb. (Temperatur und Lüftung von großen Turbogeneratoren, Störungen, Fehlerquellen und ihre Behebung.)

Der elektrische Antrieb in Spinnereien und Webereien. L. Grosheintz. „Rev. Gén. El.", 9. Okt. 1920, S. 197-98. (Übersicht über die Sonderfälle unter Berücksichtigung der Anlagekosten.)

Stromofen der Firma Brüder Boye, Berlin. „Wmasch.", 24. Jahrg., 20. Okt. 1920, 29, S. 450-51, 6 Abb. (Elektrischer Härteofen, 12 Heizkörper liegen nebeneinander unter der Glühplatte und 24 an der Decke des Glühraumes.)

Brennstofferspamis. „Eng.", 130. Bd., 3374, 27. Aug. 1920, S. 196-98. (Bericht des englischen Ausschusses über Maßnahmen zur Kohlenersparnis.)

6. Fragen aus dem Betrieb des Grubenrettungswesens. O. Leidenroth. „Glückauf", 56. Jahrg., 13. Nov. 1920, 46, S. 930-34, 6 Abb. (Anwendungsmöglichkeiten der Heeresgasmasken im Grubenrettungswesen.)

Aufbereitung von Graphit. „Eng.", 130. Bd., 10. Sept. 1920, 3376, S. 258-60, 8 Abb. (Übersicht über die verschiedenen Aufbereitungsverfahren.)

7. Wirtschaftliche Überlegungen beim Entwerfen des Kraftwerkes für Walzwerke. T. E. Keating. „Power", 52. Bd., 19. Okt. 1920, 16, S. 634, 36. (Allgemeine Richtlinien, nach denen die wirtschaftlichen Überlegungen beim Entwurf des Kraftwerkes eines neuzeitlichen Walzwerkes, besonders mit Rücksicht auf die weiteste Ausnutzung der Gichtgase, angestellt werden.)

Einfluß der Windwärme beim Hochofen. W. Hollings. „Engg.", 110. Bd., 1. Okt. 1920, 2857, S. 459-60. (Die Wärmeschwankungen und die Rückwirkung auf den Brennstoffverbrauch.)

8. Kühlschiffe. Dr.-Ing. E. Foerster. „Z. d. V. D. Ing.", 64. Bd., 6. Nov. 1920, S. 932-36, 13 Abb. (Die Einrichtung zweier weiterer größerer Rheinschiffe zum Transport und zur Lagerung von Gefrierfleisch wird an Hand ausführlicher Zahlenangaben, Zeichnungen und Lichtbildern dargestellt. Die Kurven der Kälteleistung werden nach den Abnahmeversuchen für beide Schiffe wiedergegeben.)

Schiffsführung durch elektrische Kabel. W. A. Loth. „Comptes Rendus", 171. Bd., 11. Okt. 1920, 15, S. 668-9. (Elektrische Kabel sollen die Führung von Schiffen in die Häfen hinein, bzw. aus ihnen heraus, ermöglichen. Die Wirkung beruht darauf, daß durch Wechselstrom ein magnetisches Feld erzeugt wird. An Bord der Schiffe untergebrachte Empfänger zeigen dieses Feld durch Hervorrufen von Tönen an. Für einkommende und für auslaufende Schiffe sind je besondere Kabel vorgesehen, die Ströme von verschiedener Frequenz leiten.)

Der größte Kran der Welt. „Scientific American", 123. Bd., 21. Aug. 1920, 8, S. 178-79, 7 Abb. (Beschreibung des 350-t-Kranes der Philadelphiaer Schiffswerft.)

9. Die bulgarische Balkan-Querbahn von Tirnowo nach Starah Sagora. Dr. Remy. „Zentralblatt Bauverwaltung", 40. Jahrg., 27. Nov. 1920, 95, S. 593-97, 2 Karten, 2 Abb.; 4. Dez. 1920, 97, S. 607-09, 5 Abb., 2 Karten. (Ältere Pläne einer Bahnverbindung über den östlichen Balkan, geographische und geologische Bedingungen und wirtschaftliche Bedeutung des zu durchquerenden Landstreifens, Vorschlag Schürmanns, die drei Vergleichslinien von Etienne und die Entscheidung der bulgarischen Regierung.)

Verladearbeiten im Eisenbahnwesen. Prof. H. Aumund. „Industrie und Technik", 1. Jahrg., Sept. 1920, 9, S. 279-83, 13 Abb. (Neue Aufgaben des Verkehrswesens, Wagenkipper und ihre verschiedenen Bauarten; Einrichtungen, Bauarten, Verwendungsgebiete und Leistungen einer neuen fahrbaren Kippvorrichtung, Vergleich mit Selbstentladern.)

Elektro-Flächenzüge. „Helios" (Export), 31. Okt. 1920, 44, S. 4139-40, 6 Abb. (Bauart Demag.)

10. Maschinenpflug von Fowler. „Engg.", 110. Bd., 15. Okt. 1920, 2859, S. 507-08, 3 Abb. (Einzelheiten über die an den Maschinen gemachten Verbesserungen.)

Die Schlepper bei den Versuchen der landwirtschaftlichen Ausstellung in Lincoln. „Engg.", 110. Bd., 8. Okt. 1920, 2858, S. 472 bis 474, 4 Abb. (Kurze Angaben über die hauptsächlichsten Schlepperkonstruktionen.)

11. Die Großstation Nauen. F. Linke. „Z. d. V. D. Ing.", 64. Bd., 20. Nov. 1920, 47, S. 973-79, 21 Abb. (Mit der Entstehung und dem Ausbau von Nauen wird die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie dargestellt, deren verschiedene Systeme seit 1906 von der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie (Telefunken) in Nauen angewendet worden sind. — Knallfunkenbetrieb. — Tönende Löschfunken (1909): Erzeugung, Ausstrahlung und Empfang der Wellen, Verbindung mit den Kolonien, 200-m-Mast, Schirmantenne, Hochfrequenz, Maschinensender für Antennenleistungen bis 100 kW (1911), 260-m-Mast, Frequenzverdopplung, Hochfrequenzmaschinenanlage für 400 kW Antennenleistung (1916), Ausbildung und Wirkungsweise der Maschine und des vielstufigen Frequenztransformators, der Kondensatoren und regelbaren Antennenverlängerer für hohe Leistungen.


SATRAP


GEBRÜDER SIEMENS & Co
BERLIN-LICHTENBERG
Effektkohlen:
Gelb · Rot · Edelweiß
u. Schneeweiß
T-B-Kohlen
Mikrophonkohlen
Reinkohlen:
Schleif u. Druckkontakte
von jeder
Leitfähigkeit
Kondenswassermesser
Elektroden für Stahl- und Carbidfabrikation
Heiz- und Widerstandskörper aus Silit

Die Postbezieher werden gebeten, sich beim Ausbleiben oder bei verspäteter Lieferung einer Nummer stets nur an den Briefträger oder an die zuständige Bestell-Postanstalt zu wenden. Erst wenn Nachlieferung und Aufklärung nicht in angemessener Frist erfolgen, wende man sich unter Angabe der bereits unternommenen Schritte an unsern Verlag.

Verlag: Dr. Ernst Valentin, Berlin-Friedenau I. — Druck: A. Seydel & Cie. G. m. b. H., Berlin SW 61.